AUS DER ZOOLOGISCHEN ANSTALT DER UNIVERSITÄT
BASEL

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER WIRBELLOSEN TERRESTRISCHEN NIVALFAUNA DER SCHWEIZERISCHEN HOCHGEBIRGE

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
VORGELEGT DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
[MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE ABTEILUNG]
DER UNIVERSITÄT BASEL

VON

EDUARD HANDSCHIN

AUS GELTERKINDEN (BASELLAND)

LÜDIN & Co., LIESTAL
1919.

AUS DER ZOOLOGISCHEN ANSTALT DER UNIVERSITÄT
BASEL

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER WIRBELLOSEN TERRESTRISCHEN NIVALFAUNA DER SCHWEIZERISCHEN HOCHGEBIRGE

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
VORGELEGT DER
PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
(MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE ABTEILUNG)
DER
UNIVERSITÄT BASEL
VON

EDUARD HANDSCHIN
AUS GELTERKINDEN (BASELLAND)

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

LIESTAL
BUCHDRUCKEREI LÜDIN & Co.
1919.

Genehmigt von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät auf Antrag der Herren

Professor Dr. F. Zschokke
und Dr. N. Lebedinsky.

Basel, den 20. März 1918.

A. Bernoulli, Dekan.

Meinem treuen Vater in
aufrichtiger Dankbarkeit!

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit beschäftigte mich vom Winter 1914 bis zum Frühjahr 1918. Sie enthält die Resultate, die ich bei der Bearbeitung meines, in den Sommerferien 1916 und 1917, gesammelten Materiales, sowie einer mir von G. JEGEN überlassenen Sammlung nivaler Tiere, gewonnen habe. Ihre Aufgabe ist es, die noch wenig bekannte Nivalfauna, deren Zusammensetzung und Lebensweise zu erforschen und einem weiteren Studium zugänglich zu machen.

Wenn sich meine Untersuchungen nur auf einen relativ kleinen Teil unserer Firngebiete erstrecken, so möchte ich darauf hinweisen, daß eine umfassende Bearbeitung nicht im Zeitraum einer Arbeit wie die vorliegende ist, liegen kann, da nur jahrelange Sammeltätigkeit ein vollständiges Uebersichtsbild liefern könnte. Auch ist der hochalpine Sommer, der allein zum Sammeln benützt werden kann, viel zu kurz, um ein größeres Gebiet annähernd erschöpfend bearbeiten zu lassen.

Die Verarbeitung des Materials erfolgte in der zoologischen Anstalt der Universität Basel unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE. Ich möchte ihm an dieser Stelle für seine wertvollen Ratschläge und die Unterstützung, die er mir während der Ausarbeitung des Themas zu Teil werden ließ, meinen aufrichtigsten Dank aussprechen. Ein Teil des umfangreichen Materials mußte bewährten Spezialisten zur Determination überlassen werden. So bearbeiteten Dr. E. SCHENKEL (Basel) die Araneen, Dr. W. BIGLER (Basel) die Myriopoden, Prof. Dr. M. BEZZI (Turin) die Diptern und Herr J. SCHWEIZER (Birsfelden) die Acarinen. Für ihre Bereitwilligkeit und ihre Bemühungen sei ihnen hiemit ebenfalls bestens gedankt.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548209_0081

Einleitung.

Historische Vorbemerkung.

Es ist eigentlich nicht absonderlich, daß vom Kleintierleben unserer Hochgebirge und namentlich von dessen höchsten Stufen bis jetzt relativ wenig bekannt geworden ist. Wohl ziehen seit Erstellung der Klubhütten und bequemen Zugangsstraßen eine große Zahl von Leuten, darunter auch Naturforscher in unsere Berge hinein. Gewöhnlich zieht sie aber die wunderbare Hochgebirgswelt an und nicht ihre kleinen und allerkleinsten Bewohner. Eine Ausnahme machen etwa die Entomologen, die unermüdlich das ganze Alpengebiet nach Beute durchstreifen. Leider haben auch sie fast stets an der Schwelle des Eises Halt gemacht. Denn wo das Eis beginnt, hört nach der allgemeinen Ansicht das Leben auf. Besser bekannt, als die niedern Tiere sind selbstverständlich die Wirbeltiere der Alpen, da sie dem Alpenwanderer allgemein bekannt sind und ihrer Größe wegen auffallen müssen.

Wie sich die Kenntnis vom Vorhandensein nivaler Tiere allmählig mehrte, hat BAEBLER in seiner Arbeit «Die wirbellose terrestrische Fauna der nivalen Region», in einer detaillierten historischen Einleitung genügend dargelegt. Da seither (1910) sich kein weiterer Bearbeiter für dieses Faunengebiet gefunden hat, kann ich unter Hinweis auf die eben zitierte Arbeit von einem historischen Ueberblick absehen.

BAEBLERS ‚nivale Fauna' ist für meine Arbeit besonders wichtig, da ihr z. T. das gleiche Arbeitsgebiet und die gleiche Materie zu Grunde liegen. Ob die von BAEBLER angenommene klimatische Schranke auch für die Faunen als biologische Grenze Geltung hat, will ich im biologischen Kapitel der Arbeit zu zeigen versuchen. Jedenfalls sind seine Studien über allgemeine Verbreitung der Nivalfauna nicht hinreichend, um die Fragen über Herkunft und Entstehung der nivalen Tierwelt zu erklären. BAEBLER faßt die Geschichte unserer Kenntnis über die Nivalfauna folgendermaßen zusammen:

I. Periode. Von POLYBIUS bis H. B. DE SAUSSURE (23. v. Ch. bis 1787).

*) Revue suisse de zool. 1910. T. 18.

II. Periode. Von DE SAUSSURE bis OSWALD HEER (1787—1836.)

III. Periode. Von OSWALD HEER bis zum Beschluß der schweizerischen zoologischen Gesellschaft. (1836—1907). Fauna Helvetica. Erforschung bestimmter Gebirgsmassive. Genaue Angaben über nivale Tiere.

Diese III. Periode scheidet sich nach der kritischen Berücksichtigung der Literatur in zwei Schulen. Die eine geht auf HEER zurück mit seiner willkürlichen Stufeneinteilung, die den Wert der oft biologisch sehr guten Arbeiten stark herabsetzt. (AGASSIZ, DESOR, NICOLET, STUDER, CALLONI,KOLBE.) Die andere Gruppe fußt auf HELLER und DALLA-TORRRES Arbeiten, denen biologische Grenzen als faunenscheidend zu Grunde liegen. Damit fußen sie eigentlich auf MOEBIUS und seinen Gedanken von Lebensgesellschaft und Lebensraum.

Von diesem Standpunkte aus sind auch die botanischen Arbeiten von CHRIST, SCHROETER und BRAUN von großer Wichtigkeit und verdienen deshalb der Berücksichtigung. Namentlich BRAUNS Werk über die Flora der nivalen Stufe deckt viele Parallelen zwischen Nivalflora und Fauna auf und behandelt in einem Kapitel kurz die Bedeutung der nivalen Tierwelt als Bestäuber und Verbreiter der Blüten und Samen.

Gliederung und Klima der nivalen Stufe.

Stufeneinteilung der Botaniker.

Es ist das Verdienst C. MOEBIUS zuerst auf die Abhängigkeit der Tiere von der Umwelt, vom Lebensraum, besonders von der Flora hingewiesen zu haben. Aus den Wechselwirkungen zwischen Tier- und Pflanzenwelt heraus ergibt sich ohne weiteres die Zugehörigkeit einer Faunengruppe zu beschränkten geographischen Bezirken.

In weitestem Sinne ist der Gedanke der Zusammengehörigkeit von Lebensgesellschaften mit bestimmter Oertlichkeit oder Klima von Botanikern zonenförmig durchgeführt worden. Vom Meere aufsteigend wiederholen sich je nach der Lage des Ortes immer wieder die gleichen Pflanzenstufen, die meist mit entsprechenden Klimaten korrespondieren. Formen- und Artengrenzen in dieser Richtung kennt man in der Zoologie nicht. —

Die höhern Pflanzen besitzen kein aktives Lokomotionsvermögen. Ihre Verbreitungsstadien, die Samen, werden im allgemeinen mit Erfolg nur so weit ausgestreut werden können, als die Keimfähigkeit derselben durch die Einflüsse der Umwelt nicht zerstört oder wenigstens stark beeinflußt wird. Werden durch irgend ein Ereignis, z. B. Klimaverschlechterung, Florengrenzen herabgedrückt, so braucht es nachher lange Zeit, bis der Standort wieder erobert ist, da die Expansionskraft der Pflanzen relativ gering ist. Anders ist es bei den Tieren der Fall. Wohl sind zahlreiche Formen durch Spezialisierung gebunden; ihre Bewegungsfähigkeit ist aber eine fast unbeschränkte. Dadurch wird es ihnen möglich, ihre Lebensverhältnisse und Verbreitungsbezirke durch aktive Wanderung zu verbessern oder analoge aufzusuchen. Soweit aber die Tiere direkt von bestimmten Pflanzen abhängig sind, ist ihre Ausbreitung an das Vorkommen der bestimmten Pflanzenart gebunden. Die Verbreitungsgrenzen werden hier also zu biologischen Grenzen, die nicht nur Floren, sondern auch Faunen scheiden können.

Um klar zu bleiben, möchte ich ein allgemeines Beispiel herausgreifen.

Die Holzpflanzen bilden den Lebensraum einer gewaltigen Tiergesellschaft. Einzelne «Genossenschafter» davon sind aber starke Spezialisten. Wenn nun z. B. einige Arten auf die Eiche und deren Vorkommen beschränkt sind, so werden sie eben nur so weit hinauf anzutreffen sein als das Vorkommen der Eiche reicht. Mit andern Worten:

Fällt beim vertikalen Aufsteigen in den Alpen ein Florenglied des Lebensraumes nach dem andern, so müssen auch notgedrungen diejenigen Tiergesellschaften verschwinden, deren Leben an das Vorkommen der einzelnen Glieder gekettet ist.

Die zahlreichen neuen Komponenten der Pflanzenwelt, die sich namentlich in der alpinen Stufe an Stelle der tiefer zurückbleibenden setzen, bewirken den ungeheuren Formenreichtum der alpinen Tierwelt.

Wie natürlich mit der Baum- und Buschgrenze eine Menge von Arten ihre höchste Verbreitung erreichen, so machen von den verbleibenden hochalpinen Formen noch ein weiterer großer Teil an der Grenze des ewigen Schnees halt. Dieses stufenartige Ansteigen der Pflanzen und die damit verbundenen biologischen Grenzen sind verschieden gegliedert worden. Für die Schweiz stellt CHRIST (20) und nach ihm SCHROETER (91. 92.) folgende Stufen fest.

1. Kulturregion. (Hügelregion). Sie reicht von den untersten Gebieten bis zur obern Grenze des Weinstockes. (Nordschweiz bis 550 m, Tessin bis 700 m, Wallis bis 800 m).
2. Bergregion. (Region des Laubwaldes, Buchenregion, montane Region). Von der obern Grenze des Weinstockes bis zur obern Buchengrenze (Nordschweiz bis 1350 m, Tessin bis 1500 m).
3. Coniferenregion. (Region des Nadelwaldes, subalpine Region). Von der obern Grenze der Buchenregion bis zur Baumgrenze (Nordschweiz bis 1800 m, Tessin bis 1900 m, Wallis und Engadin 2250 m).
4. Alpine Region. (Baumlose Region) von der Baumgrenze an aufwärts, soweit ein schneefrei werdender Fleck sich findet.

Diese letzte Stufe zerfällt in eine

A. alpine Region. s. str. die bis zur untern Grenze der bleibenden Schneeflecken geht. Sie teilt sich in:

a. den Strauchgürtel der bis zur obern Grenze des Krummholzes und der Alpenerle reicht und

b. den Wiesengürtel der das Gebiet bis zur obern Grenze der zusammenhängenden Wiesenbestände umfaßt.

B. subnivale Region. Der Gürtel der bleibenden Schneeflecken und der vereinzelten Rasenflecken.

C. Nivalregion. (Schneeregion). Sie geht von der Schneegrenze an aufwärts.

Ohne näher auf die tiefer liegenden Stufen einzutreten, gehe ich zur Diskussion der nivalen Stufe über. Diese liegt also wie aus den obigen Zusammenstellungen hervorgeht, immer in den obersten Teilen der alpinen Stufe und umfaßt die subnivale und nivale Stufe im engern Sinne.*) Durch die Anwesenheit des ewigen Schnees und der perennierenden Schneeflecke ist die nivale Stufe genügend von den übrigen alpinen Gebieten abgehoben. In ihrem Bereiche tritt eine starke Verarmung an Pflanzen ein, was natürlich auch die Artenzahl der Tiere stark beeinträchtigt. Für dieses Zurückgehen der Organismen müssen namentlich die besondern klimatischen Eigentümlichkeiten der Gegend verantwortlich gemacht werden.

Durch die stetige Abnahme von Luftdruck und Temperatur beim Aufsteigen in den Alpen sind die Hauptfaktoren gegeben, welche eine nivale Stufe schaffen. — Sinkt die Temperatur so stark, oder besser gesagt, erreicht man eine solche Höhe, wo die Wärmemenge gerade noch ausreicht, die in fester Form gefallenen Niederschläge zu schmelzen, so wird dadurch eine Grenzlinie, die

Schneegrenze

gebildet. Sie findet sich also in allen Gebirgen, die in höhere, kältere Regionen soweit hineinragen, daß die sömmerliche Wärme nicht mehr genügt, den Winterschnee wegzuschmelzen. Die Schneegrenze fällt mit den untersten Grenzen der verbleibenden Schneereste zusammen. Durch die Arbeiten von KUROWSKI und JEGERLEHNER sind die Unterschiede der klimatischen und orographischen Schneegrenze bekannt geworden.

Orographische Schneegrenze.

Je nach der Lage eines Ortes ist die Höhe der Schneegrenze bestimmten Schwankungen unterworfen. Wird die Exposition einer Lokalität eine maximale oder minimale, so

*) Den Ausdruck „Stufe" gebrauche ich im Anschluß an die internationalen Benennungen der Botaniker, wonach Stufe für die vertikalen Gürtel, Region aber für die horizontalen Floren grenzenbezeichnend ist.

steigt oder fällt die Grenzlinie dem Gebiete folgend. Je nachdem eine Halde von der Sonne bestrahlt werden kann oder nicht, ob der Winterschnee lange hält oder nicht, steigt die lokale Grenzlinie in eng beschränktem Gebiet in großen Amplituden auf und ab. In nördlichen und östlichen Lagen, die nur kalten, rauhen Winden zugänglich sind und eine fast minimale Sonnenbestrahlung aufweisen, steigt sie tiefer hinunter als an südlich und westlich exponierten Stellen. Dieser, von örtlichen Verhältnissen abhängigen, lokalen oder orographischen Schneegrenze steht die klimatische gegenüber.

Klimatische Schneegrenze.

Oertliche Verhältnisse besitzen keinen Einfluß auf ihre Lage. Sie umfaßt die Orte der untern dauernden Schneebedeckung. Der dort auf horizontaler Fläche angeworfene Schnee wird also im Laufe des Jahres gerade nicht mehr geschmolzen. Durch die Lage eines Massivs (östlich, nördliche oder westlich, südliche Orientierung) ergeben sich auch hier Schwankungen in der Höhenlage der klimatischen Schneegrenze, hervorgerufen durch die verschiedene Exposition und die zunehmende Insolation. So sind die Abweichungen, die JEGERLEHNER (56.) für das Finsteraarhorn- und Triftgebiet angibt, für die einzelnen Himmelsrichtungen ganz beträchtlich.

Triftgebiet.			Finsteraarhorngebiet.		
klimatische Schneegrenze 2750 m.			klimatische Schneegrenze 2950 m.		
Expos. N.	Abweichung:	— 130 m.	Expos. N.	Abweichung:	— 100 m.
„ O.	„	— 10 m.	„ O.	„	— 90 m.
„ S.	„	+ 60 m.	„ S.	„	+ 60 m.
„ W.	„	+ 70 m.	„ W.	„	+ 50 m.

Nach JOSIAS BRAUN (15) übt die klimatische Schneegrenze bestimmenden Einfluß auf die Hauptzüge der hochalpinen Pflanzenverbreitung aus, während das Ansteigen von Pflanzen an orographisch begünstigten Oertlichkeiten von der Lage der lokalen Schneegrenze abhängig ist.

Vielfach ist angenommen worden, daß für die biographische Zugehörigkeit zur Nivalstufe die klimatische Schneegrenze maßgebend sei, daß also erst von einer ganz bestimmten Höhe an die Tiere als nival anzusprechen seien. Diese Annahme hat das gute an sich, bei einer Bearbeitung nur auf die exquisit nivalen Tiere einzutreten. Von diesem Standpunkte aus ist z. B. die Arbeit BAEBLERS geleitet. Als Meteorologe bearbeitet er die nivale Stufe und mit ihr die nivale Fauna. Da er nun sein Sammelgebiet über der klimatischen Schneegrenze wählt, gehen für ihn die tiergeographisch wichti-

gen Gebiete der Uebergangs- und Faunenmischungszonen an den Gletscherrändern und den tiefern Schnee- und Eisgebieten verloren.

Die absolute Höhenlage der Schneegrenze ist von Massiv zu Massiv verschieden. Es ist für dieses Schwanken nicht die Elevation des Gebirges verantwortlich zu machen, sondern die Größe des über die Schneegrenze hinaufragenden Flächenraumes. Der gleiche Grund bedingt das Absteigen der Gletscher ins Tal. Je größer die Fläche eines Gletschers über der Schneegrenze wird, desto größer wird die Belastung, der Ueberdruck, seiner tiefern Teile, die infolge dessen weiter ins Tal hinunter geschoben werden. Der immerwährende Nachschub und die festere Konsistenz des Eises bringen es mit sich, daß die Gletschergrenze tiefer als die Schneegrenze zu verlegen ist.

Gletschergrenze.

Von einer eigentlichen, auch durch ganz bestimmte Florenverhältnisse fixierte Grenzlinie wie bei der Schneegrenze, kann hier aber nicht die Rede sein, da nicht nur klimatische, sondern auch rein mechanische Faktoren für ihre Ausdehnung bestimmend sind. Vielerorts dringen die Gletscher bis weit in die subalpine Stufe hinunter und schaffen dann dort analoge Verhältnisse wie sie die nivale Stufe aufweist. Dieses Durchdringen der Schneegrenze und in den Taleinsenkungen zur Tiefe Hinabsteigen ist für die Gletschergrenze besonders charakteristisch. Sie wäre also folgendermaßen zu formulieren:

«Die Gletschergrenze ist eine Linie, welche diejenigen Orte umfaßt, wo das von oben nachgeschobene Eis während des Sommers gerade noch geschmolzen wird.»

Exposition und Insolation können auch hier das Abschmelzen des Eises beschleunigen oder verzögern. Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Schnee- und Gletschergrenze werden bei ihrer graphischen Darstellung besonders deutlich. In den folgenden Profilen habe ich zwei Gegenden meines Exkursionsgebietes dargestellt, die bei besonders guter Schneebedeckung eine entgegengesetzte Exposition aufweisen.

Profil 1 stellt einen Schnitt durch das Aaregletschergebiet dar. Die Verhältnisse sind typisch für den ganzen Gletscherbezirk. Sie stellen besonders hübsch die Folge maximaler bezw. minimaler Exposition dar. Dem Ansteigen der Schneegrenze auf den Südhalden bis zu den obersten Partien, entspricht das zu Tale steigen des Eises auf der entgegengesetzten „Schattenseite" des Berges, Gegensätze die im Floren- und Faunencharakter ihr Spiegelbild finden. Die lokale Vergletscherung bleibt klein (Vorder

Triftgletscher, Gratfirn), während aus dem gewaltigen Areal des Hauptgletschers über der Schneegrenze eine entsprechend große Eismasse zu Tale steigt. Im Laufe meiner ersten Sammelperiode (19. VII.—20.VIII. 1916)

Fig. 1.

war hier im Oberaargletschergebiet die nördliche Talseite immer ganz schneefrei bis zu den Höhen über 3000 m. Die südlichen dagegen, mit der viel tiefern Elevation, war bis zum 30. VII. noch ganz und von da an wenigstens in den höchsten Lagen (Siedelhorn, Löffelhorn) mit Schnee bedeckt. Siehe Seite 27 Fig. 6.

Fig. 2.

Profil 2 zeigt die Verhältnisse in ost-westlicher Richtung. Die Exposition ist mittel; die Richtung des Gletschers nach der Richtung maximaler Exposition. Infolge der hohen Lage des Hauptgletschers halten sich hier auch die Gletschergrenzen in ost-westlicher Lage scheinbar annähernd die Wage. Es besteht jedoch in der Massigkeit der Vergletscherung ein großer Unterschied. In westlicher Lage ist sie fast als rudimentär zu bezeichnen, während östlich ganz gewaltige Eisströme dem Rhonegletscher zufließen.

Daß die Gletschergrenze keinen Einfluß auf das Gesamtbild der Fauna ausüben kann, geht schon daraus hervor, daß die Gletscher bis tief in die Täler hinunter steigen und dabei die

Florengrenzen nicht verschieben, wie das bei einer Verlagerung der Schneegrenze geschieht. So durchdringen sich Gletscher- und Waldgrenze oft, während Wald- und Schneegrenze sich nie auf mehr als 7—900 m annähern.*) (Vergl. beistehendes Diagramm.) Fig. 3.

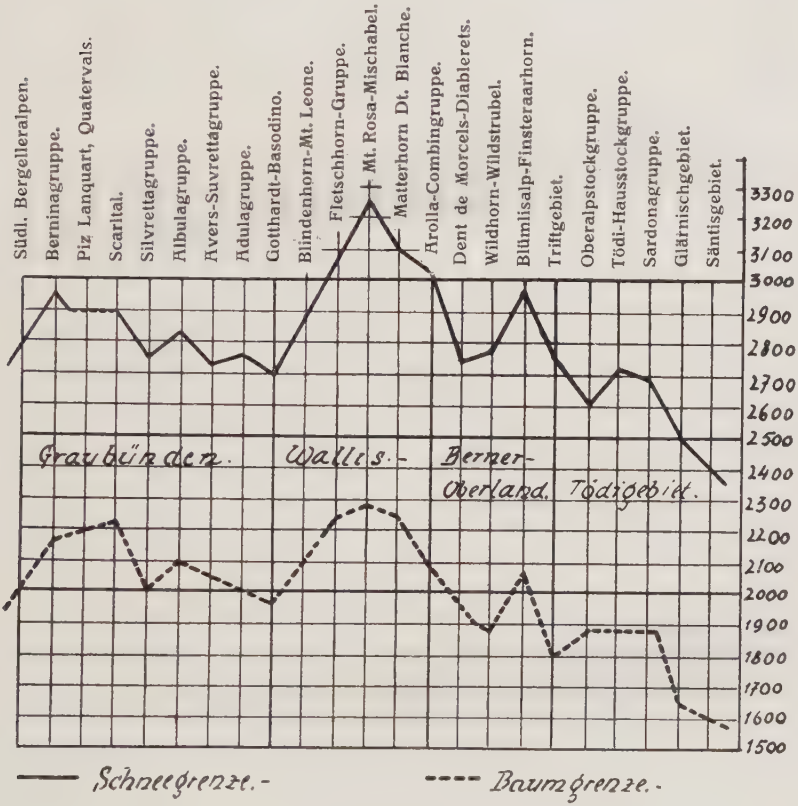


Fig. 3.

Der Einfluß des Gletschers zeigt sich meist nur auf seine unmittelbare Nähe. Die Abkühlung des Bodens durch das Eis macht sich nur auf wenige Meter geltend. Große Talgletscher können deshalb auf beiden Seiten von Weidland und Koniferenwuchs begleitet werden, wie das z. B. am Fiescher- und den großen Engadinergletschern zu sehen ist.

*) ED. IMHOF, Die Waldgrenze in der Schweiz. Beitr. z. Geophysik Bd. IV, 1900.

Firninseln.

An orographisch begünstigten Stellen können sich im Eisgebiete Firninseln bilden. Es sind diejenigen Stellen, an denen durch das Eis Teile des unterliegenden Gesteins hervorragen. Meist sind es authochtone Felsmassen die nur von spärlichem Verwitterungsschutt bedeckt sind. Sie bilden die Fundamente zur Besiedelung der nivalen Stufe. Im obern Teile der nival Region wird der Faunencharakter dieser Inseln stets insolar bleiben; in tiefern Lagen, der gleichen Stufe, die oft mit Gebieten der subnivalen Stufe communicieren, wird er Mischcharakter besitzen. (Fig. 4 u. 5, Seite 25 u. 27.)

Gletscherinsel.

Das gleiche gilt natürlich für die Gletscherinsel. Sie besteht aber im Gegensatz zur Schneeinsel aus losem angeschüttetem Gesteins-Material. Auf dem Rücken der Gletscher wandert sie zu Tale und lagert am Ende des Gletschers die ursprünglich nivalen Faunenbestandteile in den subnivalen oder alpinen Gebieten ab. Umgekehrt kann sie auch den Weg zur Neubesiedelung aus der Tiefe bilden. Da sie sich in immerwährender Bewegung befindet, trägt sie nur eine Moos- und Flechtenfauna. Blos an den Stellen wo sie zur Ruhe gelangt, erobern sich wenige Phanerogamen das junge Gebiet. (Fig. 6, Seite 27.)

Schneeflecken.

Als analoge Erscheinung können wir die Schneeflecken des subnivalen Gebietes betrachten. Wie wir oberhalb der Schneegrenze an orographisch begünstigten Stellen schneefreie Flekken erhalten, so bleibt unterhalb an klimatisch benachteiligten Orten der Schnee das ganze Jahr liegen. Die nächste Umgebung dieser Partien erhalten dadurch den gleichen Charakter wie der Gletscherrand. Das Gesagte gilt auch für die Grenze des sich im Frühjahr zurückziehenden Schnees.

Niederschläge.

In engem Zusammenhang mit der Lage der Schneegrenze und deren annuellen Verschiebungen stehen die Niederschläge. Es zeigt sich im Allgemeinen, daß das Klima, je höher wir in den Alpen emporsteigen, sich ausgleicht, gleichmäßiger wird. Das gleiche geschieht mit den Niederschlagsmengen (102). Da diese größtenteils in fester Form fallen, als Schnee, erlangen

sie eine hohe biologische Bedeutung. In welchem Maße das für Pflanzen und Tiere gilt, geht am besten aus den Messungen von WOEIKOF in Petersburg hervor. Bei einer Lufttemperatur von —17° C zeigte

die	Schneeoberfläche		—15°
der	Schnee in	5 cm Tiefe	—11,3°
	„	12 cm „	— 9,2°
	„	23 cm „	— 8,4°
	„	42 cm „	— 3,0°
	„	52 cm „	— 1,6°

Diese geringe Kältedurchlässigkeit, dieser enorme Wärmeschutz, sichert den nivalen Bionten das Leben. BAEBLER fand im Claridengebiet im Winter lebende Collembolen und Raupen unter Steinen und Schnee; ähnliche Beobachtungen machte ich 1916 am Hoehorn, wo ich unter einer ca. 50 cm dicken Schneeschicht hervor lebende Collembolen und Milben zu Tage förderte. Auch der mechanische Schutz der Schneedecke muß erwähnt werden, denn er schafft die Floren- und Faunengegensätze. Windoffenen Mulden wird der Schnee entführt und an geschützten Stellen abgelagert. Die verbleibenden, relativ kleinen Schneemassen vermögen die Lebewesen nicht vor großen Temperaturgegensätzen und der austrocknenden Windwirkung zu schützen. Nach der Schneeschmelze weisen deshalb solche Stellen keine oder nur eine arme Lebewelt auf, während oft dicht daneben an windgeschützten Lokalitäten ein erstaunlich reiches Leben ersprießt und sich tummelt. (Vergl. auch BRAUN 15).

Dem Wärmeschutz des Schnees ist es zuzuschreiben daß auch die extremsten Wintertemperaturen die Lage der obern Verbreitungsgrenze von Tieren kaum wesentlich beeinflußen können. Soweit ein geschütztes Plätzchen anzutreffen ist, wird man dasselbe auch von Tieren bewohnt finden.

Klima.

Wie zu erwarten ist das Klima der nivalen Stufe ein rauhes. Da meine eigenen Messungen leider zu unvollständig sind und sich übrigens nur auf einen kleinen Teil des Jahres erstrecken, halte ich mich an die von CHRIST, BRAUN und MAURER zitierten, auf hochalpinen Stationen ausgeführten Aufnahmen.

Station	Höhe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Grimsel	1874	— 6,2	— 5,2	— 3,8	+ 0,1	+ 3,8	+ 7,1	+ 10,1	+ 10,0	+ 7,4	+ 2,2	— 2,4	— 5,6	+ 1,5
St.Gotthardt	2093	— 8,2	— 6,4	— 7,0	— 1,6	+ 2,9	+ 5,0	+ 8,7	+ 7,3	+ 6,1	+ 0,0	— 4,8	— 6,5	— 3,7
St.Bernhard	2479	— 8,3	— 7,1	— 8,0	— 2,3	+ 2,1	+ 3,9	+ 7,3	+ 5,9	+ 5,0	— 1,3	— 5,3	— 7,3	— 1,3
Säntis	2500	— 8,8	— 8,7	— 8,4	— 4,7	— 0,8	+ 2,5	+ 5,0	+ 4,7	+ 2,9	— 1,7	— 5,1	— 8,1	— 2,6
Theodul	3333	— 10,2	— 10,6	— 12,7	— 7,3	— 6,4	— 0,0	+ 1,0	+ 1,1	+ 1,1	— 5,4	— 7,6	— 7,3	— 5,5
Sonnblick	3100	— 13,3	— 14,1	— 12,4	— 8,6	— 4,4	— 1,1	+ 0,9	+ 0,9	— 1,2	— 4,9	— 8,4	— 11,9	— 6,5

Aus den Tabellen geht deutlich hervor, daß nur wenige Monate für die Lebenstätigkeit in der nivalen Stufe in Betracht kommen können. Im Juni, frühestens im Mai, beginnt der klimatische Frühling. Während der Monate Juli, oder in höhern Lagen im August wird die Haupttätigkeit des nivalen Lebens erreicht. Dann kommen schon wieder die Vorbereitungen für den langen Winterschlaf.

Insolation.

Während mit zunehmender Höhe die Lufttemperatur rasch abnimmt (der Säntis weist z. B. im Jahre nur noch 8 Tage mit einer mittleren Tagestemperatur von über 10° auf, andere höhere Stationen entsprechend weniger), wächst die Erwärmung besonnter Objekte beträchtlich infolge der Sonnenbestrahlung, der Insolation. Folgende Tabelle, die zum Teil BRAUN entnommen ist, illustriert das Gesagte.

Station	Höhe	Schatten	Sonne	Differenz
Whiteby	20 m	32,2°	37,8°	5,6°
Pontresina	1800 m	26,5°	44,0°	17,5°
Berninahospiz . . .	2330 m	19,1°	46,4°	27,3°
Fuß von Desorhorn .	2450 m	9,4°	37,0°	27,6°
Diavolezza	2980 m	6,0°	59,5°	53,5°

Diese Strahlungswärme ist es, die das Leben in diesen Höhen gestattet. Bestrahlte Gegenstände saugen diese überschüssige Wärme auf und erwärmen sich dabei oft viel stärker als die umgebenden Luftschichten.

Bodenerwärmung.

Durch die auf diesem Wege erfolgende Erwärmung des Erdbodens wird die Entwicklung einer reichen Bodenfauna ermöglicht. BRAUN gibt folgende Messungen an:

Station		August	Sept.	Okt.
Berninahospiz .	Luft	7,8°	5,4°	—4,8°
	Boden: 30 cm	9,3°	6,9°	+0,8°
Sils (Engadin) .	Luft	10,3°	7,3°	2,8°
	Boden: 5 cm	15,8°	12,4°	6,2°
	30 cm	13,0°	10,7°	5,6°

Die Daten stimmen mit meinen Beobachtungen überein. Am Alpligletscher (2700 m) konstatierte ich folgende Temperaturen:

Schatten: 6°. Sonne: 30°. Differenz: 24°.
Boden: 5 cm ... 10°.
20 cm ... 6,5°.

Diese Bodenwärmung ist in den Alpen ein durchgehender Faktor, da er ja von der Insolation abhängig ist. SCHROETER gibt für die Mehrerwärmung des Bodens folgende Zahlen an:

Der Boden ist wärmer als Luft bei

1000 m . . . . . 1,5°.
1600 m . . . . . 2,4°.
2200 m . . . . . 3,6°.

Da nun den Tieren infolge ihrer Färbung auch ein ganz bestimmtes Aufnahmevermögen von Wärme zukommt, und sie alle von der Durchwärmung abhängig sind, so dürfen wir für die nivale Stufe die **Insolations- oder Strahlungswärme als biologisch wirksame Wärme auffassen.** (BRAUN).

Alle Beobachtungen über nivale Fauna bestätigen diese Ansicht. Natürlich spielt bei der Durchwärmung eines Ortes seine Exposition eine große Rolle. Die großen floristischen und faunistischen Gegensätze zwischen der Nord- und Südseite eines Gebirgskammes finden dadurch ihre Erklärung. Jedes kleine Erdstückchen mit südlicher Exposition wird besiedelt und zeigt oft ein konzentriertes Leben. Die Nordseiten besitzen wenig Bodenwärme und sind deshalb äußerst arm belebt, in schroffem Gegensatz zu den Südhängen.

Reflexionswärme.

Nicht alle Wärme wird vom Boden aufgeschluckt. Ein nicht unbeträchtlicher Teil wird von ihm reflektiert. Der Schnee weist hier eine bedeutend größere Reflexionswärme

auf als der gewöhnliche unbedeckte Erdboden. (1/6 : 1/30.) Daß auch dieser Faktor für die nivale Fauna große Bedeutung erlangt, zeigt das reiche Tierleben, das sich auf der Gletscheroberfläche entfaltet, am besten.

Verwitterung.

Mit der Wärmeaufnahmefähigkeit Hand in Hand geht die Verwitterung, an der alle Atmosphärilien ununterbrochen arbeiten. Sie schafft den Pionieren in Pflanzen- und Tierreich neue Besiedelungsräume. Der Wechsel von hohen Tagestemperaturen und starker nächtlicher Abkühlung sprengt den harten Fels langsam, zerklüftet ihn fein und gibt so Anstoß zur Bildung von feinen Detrituslagern. Gelangen auf irgend einem Wege organische Substanzen in diese Schuttmassen, so ist der Anstoß zu Mulm und Erdbildung gegeben, ein neues Gebiet wird erschlossen. Neben der chemischen Beschaffenheit des Bodens ist vielfach die Farbe des Gesteins und die Aufnahmefähigkeit der Wärme an der Verwitterung schuld.

Temperaturschwankungen.

Die starke Insolation ruft große Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht hervor. Sie werden um so größer, je klarer der Himmel ist. Trübe, bewölkte oder gar regnerische Tage gleichen die Gegensätze aus.

Datum	Beobachter	Ort	Höhe	Exp.	Bewölk.	Min.	Max.	Diff.	Bemerkungen
24. 8. 08	BAEBLER	Mt. Rosa	3687 m	S.	0	—2°	+ 37°	+ 39°	sehr schön
7. 8. 06	„	Crap ner	2750 m	SW.	0	+4,5°	+ 30,5°	+ 26°	„ „
2. 9. 07	„	Vorab, S-Gipfel	3030 m	SSW.		—3°	+ 22°	+ 25°	„ „ n. Neuschnee
22. 7. 16	HANDSCHIN	Fuß v. Desorh.	2450 m	NW.	0	+4,5°	+ 37°	+ 32,5°	sehr schön
24. 7. 16	„	kl. Siedelhorn	2560 m	N.	bedeckt	+1.5°	+ 9°	+ 7,5	Regen
24. 8. 07	BAEBLER	IV. Dreieck	2800 m	SE.	7	—1°	+ 7°	+ 8°	

An bedeckten Tagen wird also die Insolation auf ein Minimum beschränkt oder aufgehoben. Die von ihr abhängigen Lebewesen müssen deshalb an Tagen ohne Sonnenschein ihre gewohnte Lebenstätigkeit einstellen. Es ist in der Tat eine Seltenheit, an trüben, bewölkten Tagen in der nivalen Region irgend ein geflügeltes Insekt anzutreffen, es sei denn in halben Starrezuständen oder in Schlupfwinkeln.

Spezieller Teil.

Beschaffung des Materials, Methoden.

Im Jahre 1914 beabsichtigte Herr G. JEGEN an der zoologischen Anstalt der Universität Basel eine Arbeit über die nivale Fauna auszuführen. Er weilte zu diesem Zwecke im Silvretta- und Claridengebiet, um sich ein Material zusammen zu tragen. Der Kriegsausbruch verunmöglichte die Arbeit. An seiner mir freundlich überlassenen Sammlung habe ich mich dann in die Materie eingearbeitet.

Als Hauptsammelgebiet wählte ich einen möglichst zentralen Komplex der Hochalpen, der durch zahlreiche Taleinschnitte heterogen zerrissen wird. Als solches Massiv, das einer lokalen Einwanderung aus allen Faunengebieten der Schweiz Möglichkeit bietet, erwiesen sich die Berner-Alpen, namentlich das Finsteraarhornmassiv, das ja zum Teil schon von BAEBLER untersucht worden ist. Da der geologische Aufbau derselben aber eine gewisse Eintönigkeit aufweist, mußte ich ein gegensätzliches Gebiet zum Vergleich mit heranziehen. Ich wählte die isolierte Kuppe der Lischanna. Beide Massive zeigen gegeneinander große Unterschiede in den Massen des Gebietes über der Schneegrenze selbst und endlich in der geologischen Beschaffenheit. Das Aufsuchen von günstigen Lokalitäten zum sammeln ergab sich meist aus der Betrachtung des Geländes selbst. Ich zog so auf meinen Exkursionen alle günstigen, zugänglichen Biosynoecien links und rechts vom Wege in die Untersuchungen ein, was namentlich für die Beantwortung ökologischer Fragen von großer Wichtigkeit war.

Fang.

Zur Erlangung des Materials wandte ich die üblichen Sammelmethoden an, die ein jeder Entomologe in seiner Praxis braucht. Fliegende Insekten erbeutete ich mit dem Netz. Wohl bringt BAEBLERS Methode, an Pflanzenpolstern aufzulauern, reiche Beute ein. Doch ist damit ein zu großer Zeitverlust verbunden. Sehr schöne Resultate erzielte ich, indem ich mir biologische Eigentümlichkeiten der geflügelten Tiere zu Gute

machte. Erebien und auch die meisten andern Schmetterlinge pflegen sich bei jeder leichten Bewölkung, welche ihnen das direkte Sonnenlicht entzieht, an Pflanzen nieder zu lassen und sind dann dort leicht abzulesen.[1]) Am frühen Morgen sind die meisten Arten noch in Ruhe anzutreffen, oder ihr Flug ist wenigstens nicht so lebhaft, wie im heißen Sonnenbrande des Mittags. Dipteren halten sich gerne am Rande der Firninseln auf dem Schnee auf, und sind dort dann in Menge und leicht zu erbeuten. Die Tötung erfolgte mit Cyankali.[2])

Für terricole Tiere trat an Stelle des Fangnetzes Pinzette und Pinsel. Erstere diente namentlich zum Ergreifen von stark chitinisierten Tieren wie Coleoptern, Myriopoden und Mollusken. Zum Fang von Milben und Collembolen gebrauchte ich stets einen mit Alkohol befeuchteten Pinsel. Die meist raschen, leichtfüßigen Tiere sind nach dem Betupfen schnell betäubt und können dann bequem in Konservierungsgläser befördert werden. Die gleiche Methode gilt für die Enchyträiden. Bei stark beschuppten Tieren wie Machilis und *Lepidocyrtus*-Arten empfiehlt es sich, sie durch Reizung zu veranlassen, direkt in das Fangglas zu springen, was mit einiger Uebung leicht zu erlangen ist. Da bei *Machilis* die Zeichnung sehr leicht durch das Abfallen der Schuppen erlischt und in der Flüßigkeit ganz verschwindet, lohnt es sich, auch Tiere trocken zu konservieren (Tötung mit KCN.). Am schwierigsten sind die Spinnen zu erlangen. Mit zunehmender Erwärmung des Bodens steigert sich auch ihre Beweglichkeit. Da Netz und Pinzette hier nutzlos waren, fing ich die Tiere meist mit der Hand. Beschädigungen, wie das Ausreißen von Beinen werden dabei fast ganz vermieden.

Da namentlich Milben, Collembolen und Enchytraeiden sowie zahlreiche Larven nivaler Insekten eine subterrane Lebensweise führen, war es nötig Erdproben und Pflanzenpolster zu sieben. Es geschah das meist nach Zerzupfen der Polster (Silene, Gramineen, Lychenes, Musci.) auf weiße oder schwarze Tücher, wo dann die frei werdenden und fliehenden Tiere mit Pinsel und Alkohol rasch betäubt werden konnten.

---

[1]) VORBRODT und MÜLLER-RUTZ, Die Schmetterlinge der Schweiz I.

[2]) Nachtfänge mit Laterne und Köder führten immer zu negativen Resultaten. Die Gebirgsnacht ist zu kalt, um Nachtschmetterlingen und andern Insekten das Leben zu ermöglichen. Anflüge finden nur in der frühesten Dämmerung statt, aber auch sie sind spärlich *(Gnophos caelibaria, Larentia adaequata.)*

Konservierung.

Um auf meinen Touren zu starke Belastung zu vermeiden, wandte ich nur zwei Konservierungsmethoden an: entweder trocken oder naß in Alkohol. — Die Trockenpräparation bestand im Töten und nachherigen Nadeln der Tiere. Eine Weiterpräparation (Spannen) konnte erst zu Hause nach vorhergegangener Aufweichung stattfinden. Auf diese Weise wurden alle geflügelten Insekten und Belegstücke von *Machilis* erhalten. Eine Ausnahme machte ich nur bei der toten Firnfauna und den *Macrocera* unter den Diptern, deren Extremitäten beim Trocknen brüchig werden und leicht abfallen. Alle andern Tiergruppen konservierte ich naß, d. h. in 50—65% Alkohol. Eine konzentriertere Lösung erwies sich als unpraktisch, da stark wasserhaltige Tiere darin schrumpfen und so zur Determination unbrauchbar werden. — Larvenstadien brachte ich in der Sammelschachtel lebend, Puppen ebenso in Glas und Watte verpackt zu Tale, um sie weiter zu züchten.

In einzelnen Fällen mußte eine Weiterpräparation zur Bestimmung des Materials stattfinden. Gewöhnlich gelangte dabei, namentlich bei Collembolen, das FEHLMANNSCHE Einschlußmittel zur Anwendung, wodurch oft eine genügende Aufhellung der Tiere erzielt werden konnte. Bei zu starker Pigmentierung wurde die Farbe zuerst mit Kalilauge zerstört, um den feinern Bau sichtbar zu machen. Die Milben wurden zuerst in Glycerin-Essig aufgeweicht und hernach in Glyceringelatine eingebettet. (J. SCHWEIZER.). —

Biologische Beobachtungen über die Lebensweise der Tiere suchte ich an Ort und Stelle direkt zu machen. Sehr zu statten kam mir dabei meine langjährige entomologische Sammeltätigkeit, sowie einige floristische Kenntnisse. Alle, auch unscheinbare Beobachtungen, wurden sofort notiert und dann jeweilen im Standquartier zu Exkursionsprotokollen ausgearbeitet.

Besonders interessant ist die Frage nach der Entwicklung der nivalen Tiere. Sie direkt in der Natur zu verfolgen, ist schwierig und beruht meist auf Zufall. Um hier zu sichern Resultaten zu kommen, ist eine lange Reihe von Jahren erforderlich, da ja die meisten nivalen Insekten eine mehrjährige Entwicklung durchmachen. Puppenstadien kommen leicht zum Ausschlüpfen, meist waren sie aber schon älter und so die Entwicklungsdauer nicht genau anzugeben. (Vergl. *P. callidice,* S. 50; *B. pales,* S. 52; *E. ramosa-aurita,* S. 61; *D. tenebraria,*

S. 59; *T. pyrenaealis,* S. 65.) Raupen dagegen sind äußerst schwierig unter den ganz veränderten Bedingungen des Tieflandes zu erziehen, schon deshalb weil meist noch die natürliche Futterpflanze fehlt. Transplantationen in die Tiefe führten immer zu negativen Resultaten. Es wäre somit notwendig, Larvenbestände im Gebirge selbst zu isolieren und dort ihre Umwandlung zu verfolgen. Vielleicht werde ich mit der Zeit noch über diesbezügliche Erfolge berichten können.

Was noch die Determination des Materiales betrifft, so habe ich dazu die modernste einschlägige Literatur benützt. (Siehe Literaturverzeichnis.) Eine Kontrollierung meiner Bestimmungen erfolgte an Hand der Sammlungen im Nat. Hist. Museum in Basel (Insekten im allgemeinen), in den Privatsammlungen von Herrn H. HONEGGER, Basel (Großschmetterlinge), Herrn L. PARAVICINI, Arlesheim (Microlepidoptern) und durch Herrn cand. phil. E. BUETIKOFER, z. Z. in Basel (Mollusken). Den genannten Herren spreche ich für ihre gütige Mithilfe meinen besten Dank aus.

Das Exkursionsgebiet.

(Vergleiche die beigegebene Karte.)

Die bei der Wahl der Exkursionsgebiete bestimmenden Faktoren habe ich bereits oben erwähnt.

Das Sammelgebiet liegt vor allem in der Hauptgletscherregion der Centralalpen im Berneroberland. Es zerfällt in mehrere größere Gletscherbezirke, die, wie ein Blick auf die beigefügte Karte zeigt, ganz verschiedene Verhältnisse in Bezug auf die Stromrichtung des Eises aufweisen. Die beiden Aaregletscher fließen direkt nach Osten gegen das Oberhasle, ebenso der Gauligletscher. Senkrecht zu ihrer Richtung stehen Fiescher- und Aletschgletscher, die ihre Schmelzwässer Mosa und Fiescherbach der Rhone zuführen. Die Wasserscheide zwischen beiden Flußsystemen ist die Kantonsgrenze zwischen Wallis und Bern. Diese Scheidewand umfaßt folgende Gipfel:

Mittaghorn (3750 m), Ebnefluh (3964 m), Gletscherhorn (3982 m), Rottalhorn (3946 m), Jungfrau (4166 m), Mönch (4105 m); über den Fieschergrat geht sie zum großen Fieschergrat (4049 m), Agassizhorn (3956 m), Finsteraarhorn (4275 m), Studerhorn (3637 m), Oberaarhorn (3642 m), Oberaarrothorn

(3458 m) und von hier über die den Oberaargletscher südlich flankierenden Kämme des Löffelhorn (3098 m), großes Siedelhorn (2881 m) und kleines Siedelhorn (2768 m). In der Regel zeichnet sich diese Höhenlinie durch gewaltige Steilabhänge gegen das Aaregletschergebiet aus, während gegen die Walliserglетscher ein weniger steiles Abfallen zu bemerken ist.

A. Aletschgletscher, Fieschergletscher.

Rings um den Konkordiaplatz (2780m) erheben sich als Vorläufer der höchsten Erhebungen der Wasserscheide, das Dreieckhorn mit dem basalen IV. Dreieck, der Kranzberg,

Fig. 4.

Trugberg, Grüneck und Faulberg. Alle weisen sich als typische Schneeinseln, die aus authochtonen Felsmassen bestehen, aus. Zwischen diese Inseln legen sich breit trennend die gewaltigen Eismassen des großen Aletschfirns, Jungfrau-, Ewigschneefeld und Grüneckfirn. Von allen diesen Inseln ist nur der Faulberg mit dem tiefer liegenden Gelände in ununterbrochener Verbindung. Auf der Westseite des großen Wannehorns (3905 m) und des Kammes (3870 m) reichen die kleinen Gletscherbildungen nirgends bis zum Haupteisstrome des Aletschgletschers hinab. Es dürfte also hier die Einwanderungspforte zu suchen sein. Die Westseite des Aletschgletschers wird von den Steilhängen des Olmen- (3318 m) und Dreieckhorn (3822 m) gebildet. Sie

scheint als Besiedlungsstraße eher außer Betracht zu fallen, da vielfach die einzelnen vorspringenden Felskomplexe durch Eismassen getrennt werden. (Mittelaletschgletscher, Eisströme zwischen den verschiedenen Dreiecken.) Als Sammelgebiet kamen für die Arbeit nur die isolierten Punkte am IV. Dreieck (2780—2860 m), Kranzberg (2800—3150 m), Grüneck (2780 bis 2860 m) und der Faulberg (2800—2950 m) in Betracht.

Moränenbildungen auf dem Gletscher sind im obern Teile des Aletschgebietes relativ spärlich. Schuttansammlungen zeigen sich nur in den «toten Winkeln» beim Zusammenfluß der verschiedenen Firnströme. Sie bilden das Ausfüllmaterial größerer Trichter. Vom Grüneck aus zieht sich ein kleiner Steinwall eine Strecke weit über den Gletscher hin, verschwindet aber schon im Gletscherbruchgebiet unterhalb des Faulbergs. (Fig. 4.)

Aus den Firnmassen des zerklüfteten Fieschergletschers ragen nur wenig bewohnbare Lokalitäten hervor. Weitaus am günstigsten zur Besiedelung liegt das Finsteraarrothorn (3949 m) das an seinen nach Süden exponierten Hängen, beim Rotloch (3000 m) reiche Entwicklung von Fauna und Flora aufweist. Am Finsteraarhorn selbst treten infolge seiner Höhe und Steilheit bewohnbare Stellen stark zurück; immerhin sollen in seiner Gipfelregion noch Phanerogamen (Ranunculus glacialis) anzutreffen sein. Die Tier- und Pflanzenarmut des Westgrates (Dejeunerplatz) mag mit den starken kalten Windströmungen, die fast ständig vom Hugisattel (4089) herunterkommen, zusammenhängen. Etwas geschützter und deshalb auch reicher ist der tieferliegende Fels mit der Klubhütte (3237 m). (Fig. 5.) Auch in diesem Gebiet muß sich die Einwanderung der Tiere den apern Hängen entlang aus dem Wallis vollzogen haben. Sie weist z. B. am Rotloch typisch auf ehemalige Zusammenhänge mit den tieferliegenden Gebieten der Märjelenalp hin.

Die Paßübergänge zum Aletsch- und Oberaargebiet-Grünhornlücke (3305 m) und Oberaarjoch (3233 m) scheinen keine Besiedlungsstraßen zu sein. Ihre Fauna besteht nur aus einigen Milben, Spinnen und Collembolen eunivaler Natur.

B. Aaregletscher.

Die beiden Aaregletscher fließen in zwei parallelen Talschaften, die durch eine Gebirgskette, welche vom Oberaarhorn (3643 m) über das Scheuchzerhorn (3471 m) nach dem

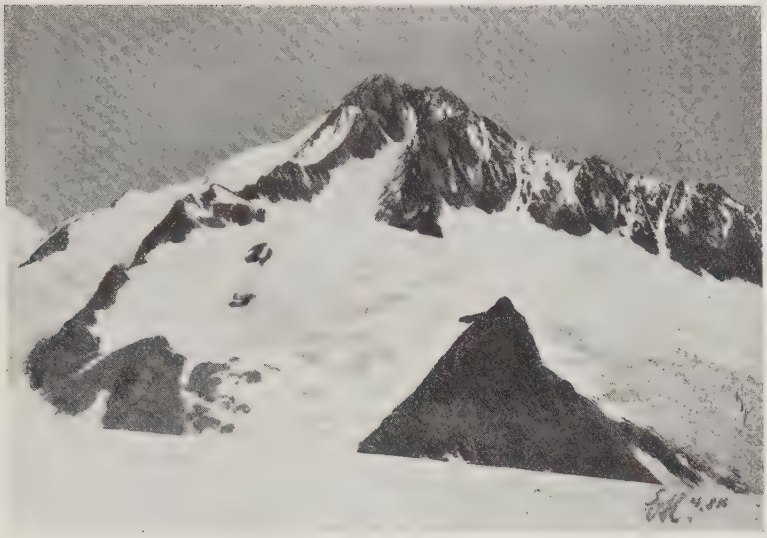


Fig. 5.

Zinkenstock (2922 m) geht, getrennt werden. Der Oberaargletscher ist heute in eine Talmulde eingeschlossen, durch die sich die Oberaar einen Durchpaß zu dem ca. 400 m tiefer liegenden Boden des Unteraargletschers gefressen hat. Da während meiner ersten Sammelperiode die Nordhänge des kleinen Siedel-

Fig. 6.

horns (2766 m) der letzten Erhebung der Wasserscheide vor dem Grimseleinschnitt, ganz mit Schnee bedeckt waren, also nivale Bedingungen boten, habe ich dieses vorgelagerte Gebiet mit dem Trübtensee (2500 m) ins Excursionsgebiet eingezogen.

Mannigfaltiger differenziert ist das Gebiet des Unteraargletschers. Der Eisstrom entsteht aus der Vereinigung des Finsteraar- und Lauteraargletschers beim Abschwung (2471). Dieser selbst ist der letzte Ausläufer der Schreck- und Lauteraarhörner. Die Eismasse zieht sich dann zwischen Escherhorn (3080 m) und Hubelhorn vorbei (3256 m) durch die steilen Talflanken des Hühnerstockes (3348 m), Bächlistockes (3270 m), Brandlammhorn (3115 m) nördlich, und Desorstock (2827 m) und Zinkenstock (südlich). Schon vom Abschwung an zeigt sich eine äußerst starke Mittelmoräne, die sich beim Pavillon (2393) Dollfuß mit den beiden Seitenmoränen zum gewaltigen Steinstrome verbindet, der den Gletscher ganz bedeckt. Die Hänge der Südkette sind stark vergletschert, aus den südlich exponierten Hängen der Nordkette ist das Eis auf die höchsten Stufen beschränkt. (Vorder Triftgletscher.) (Fig. 6.) Die Einwanderungsmöglichkeiten aus dem faunistisch und floristisch reichen Unteraarboden (ca. 1900 m) sind also doppelte. 1. Ueber den Hauptmoränenzug und von da links und rechts ins eigentliche Nivalgebiet oder 2. direkt den schneefreien Südabhängen entlang über die Mieseleggen (2550 m) bis zum Ewigschneehorn (3330 m) hinauf. Dazu mag ab und zu ein Eindringen wallisischer Floren und Faunenbestandteile über die tief gelegenen Ausläufer der Wasserscheide (Kl. Siedelhorn bis Löffelhorn) erfolgen, da die Südabhänge dieser Gebirgsteile im Sommer meist keine Schneebedeckung mehr aufweisen.

Im Gebiet des Gauligletschers sammelte ich namentlich Material von den nördlich exponierten Hängen. (Gletschergrind, 2600 m. — Gletscherinsel am Hühnerstock, 3100 m). Die wenigen besiedelten Stellen lieferten nur ungeflügelte Formen wie die hohen Paßübergänge (Oberaarjoch!).

Durch den tiefen Einschnitt des Aaretales, des Oberhasles, vom Aaregebiet getrennt, zeichnet sich das Alpligebiet durch seine Isoliertheit aus. Durch hohe Felswände rings abgeschlossen, liegt der eigenartige Kessel für sich als geschlossenes Ganzes da. Seine Gletscher kommen vom Tieralplistock (3406 m) und den Diechterhörnern (3389 m) bis auf 2500 m hinunter und bilden im Kesselboden (1829 m) den Gelmersee. (400 m über dem Talboden der Aare.)

C. Rhonegletscher.

Von meinem zentral gelegenen Standquartier, dem Grimselhospiz, hatte ich auch Gelegenheit, meine Sammeltouren ins Rhonegletschergebiet auszudehnen.

In seiner Lage zeigt der Gletscher ähnliche Verhältnisse wie die Gegend des Aletsch- und Fiescherglетschers. Er ist einer direkten südlichen Einwanderung offen, die den Nägelisgrätli entlang erfolgen dürfte. Dabei mag der Grimselpaß zur Austauschstelle zwischen den oberwalliser und oberhasler Faunen werden. (Vergl. Vorbrodt, Schmetterlinge der Schweiz). In wie weit vom Oberhasle aus eine Besiedelung des Rhonegletschergebietes stattfinden kann, konnte ich nicht feststellen. Das Furkagebiet war mir verschlossen. Als Sammelstellen für den Bezirk des Rhonegletschers wählte ich die am Eingang des Gebietes auf der Wasserscheide zwischen Rhone- und Aare gelegenen Höhorn (2795 m) und Gerstenhorn (2700 m). Im Osten des Gletschers dehnte ich die Exkursionen auf das Sattelgebiet des Galenstockes aus, das zahlreiche Schnee- und Gletscherinseln aufweist. (3200—3400 m.)

Das ganze untersuchte Gebiet der Centralalpen zeichnet sich geologisch durch seine Einheitlichkeit aus. Es besteht zum größten Teil aus Protoginen, — einzig am Finsteraarhorn und Finsteraarrothorn schieben sich Hornblende führende Paragneisse ein.

D. Lischanna.

Das Gebiet der Lischanna ist von den eben geschilderten Bezirken der Centralalpen mannigfach verschieden. Es ist in erster Linie ein kleines, isoliertes Gletschergebiet, das mit keiner andern größern Vergletscherung in Verbindung steht. Dabei stellt es eine der höchsten Erhebungen des untersten Engadins dar (3109 m.)

Gegen Norden, Westen und Osten wird das Massiv durch die tief eingeschnittenen Schluchten des Inn, der Clemgia und der Uina abgegrenzt. Nur von der Sesvennaseite her weist das Gebiet nicht so steile Eingangspforten auf. Durch die Erosion sind in das leicht verwitterbare Gestein tiefe Schluchten und Kessel eingefressen worden, — der Piz Lischanna steht heute als Centralkegel in einem Kranz von etwas niederern Bergen (Piz St. John; Piz Madlain; Piz Cornet; Piz Curtinatsch.) Das Gletschergebiet fällt nach Norden ab und speist die Zuflüsse

des Inn. Ihm vorgelagert ist ein Seenplateau die Lai da Rims, ihre abfließenden Gewässer bilden die Uina.

Der Untergrund des Massivs wird aus Triasdolomit gebildet. Die Kuppe besteht z. T. aus dunklen Tonschiefern und bunten Kalken die dem Lias angehören.

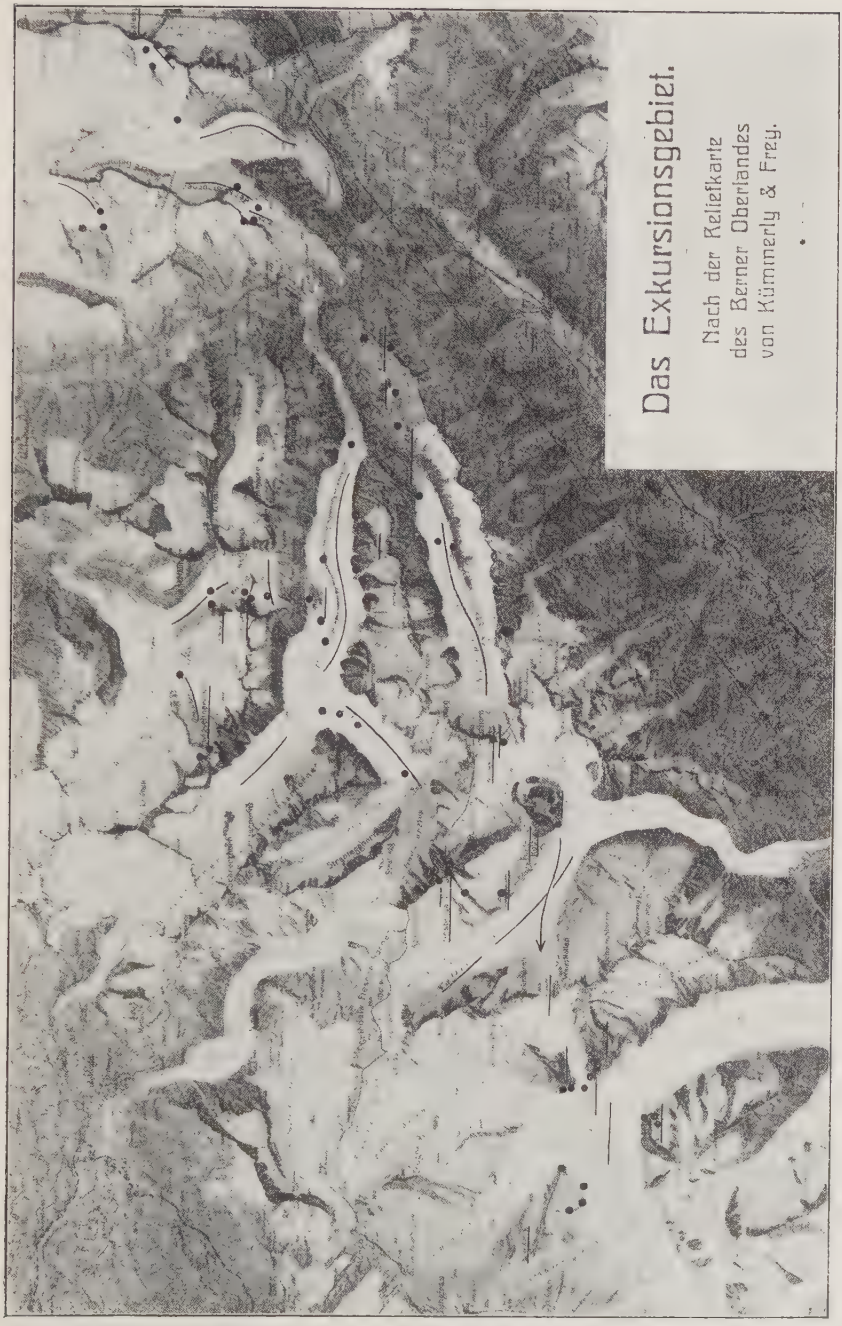

Das Exkursionsgebiet.
Nach der Reliefkarte
des Berner Oberlandes
von Kümmerly & Frey.

Fig. 7.

Systematik und allgemeine Verbreitung.

Das von mir eingebrachte Material verteilt sich auf fast alle lebenden Insektengruppen, die Mollusken, Arachniden, Acarinen, Myriopoden und die Anneliden und Turbellarien. Ich habe absichtlich auch in den untersten Teilen und Vorstufen der nivalen Zone gesammelt, um einen vollständigen Ueberblick über diese so eigenartige Fauna zu erhalten und namentlich um über ihr Herkommen Schlüsse ziehen zu können.

Im folgenden gebe ich in einem systematischen Verzeichnis die Funde wieder, die bis jetzt in der nivalen Stufe von mir und andern Sammlern gemacht wurden und die mir bekannt geworden sind, ohne auf die nähere geographische Zugehörigkeit der einzelnen Arten zur Nivalfauna einzutreten. Es finden sich somit auch alle aufgefundenen Irrgäste, sowie die tote Firnfauna darin verzeichnet. Eine kritische Sichtung und Betrachtung bringt das nächste biologische Kapitel der Arbeit.

Molusca.

Ordng. **Pulmonata,** Cuvier
Unt.-ord. Stylommatophora, A. Sch.
Fam. *Vitrinidae,* Drap.
Gen. Vitrina, Drap.

Vitrina nivalis Carp.

Fundorte: IV. Dreieck W.-Abhang, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler) unter Steinen. — IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler). — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin). — Faulberg, 2900 m, 25. 7. 17 (Handschin). — Grüneck S.-Abhang, 2820 m, 31. 8. 07 (Baebler). — Finsteraarrothorn, 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin). — Trübtensee, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Aplligletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin). — Silvrettagletscher, 2500 m, 13. 7. 14 (Jegen). — Schild-Rarertepp, 14. 7. 14. (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Insofern sich die Art als „gut" erweist und die Tiere nicht (wie nach EDER) zu *diaphana Drap.* gezogen werden können, dürfte sie auf die höheren Lagen der Alpen beschränkt sein. Sie lebt in der alpinen und subalpinen Stufe in der Nähe von Gletschern.

Vitrina glacialis, Forbes.

Die Exemplare, die zu dieser Art gestellt wurden, zeichnen sich durch ihre stärker erhobene Spindel aus. Sie nähern sich dadurch der *Vitrina pellucida* Müller an.

Fundorte: IV. Dreieck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin). — IV. Dreieck 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin). — Konkordia Faulberg, 2800—2950 m, 7. 17 (Handschin). — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin).

Allgemeine Verbreitung: Hochalpen.

Vitrina pellucida, Müller.

Fundort: Rotloch. 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa, vielleicht mit Ausnahme von Südspanien; ganz Nordasien, Kaukasus, Nordpersien; Lappland, Island, Grönland.

Wohl kaum eine Tiergruppe ist so in der Ausbildung ihres Aeußern von den Einflüssen der Umwelt abhängig, wie die Gehäuseschnecken. Es ist deshalb begreiflich wenn sich einem gerade bei der Vitrinen-Gruppe der Gedanke aufdrängt, ob vielleicht nicht alle diese Arten zu einer Stammform zusammenzufassen wären, die nur nach Beschaffung des Untergrundes oder der Lage der Lokalität in ganz bestimmter Art und Weise die Gestalt umgießt. Standesortformen kennt man ja auch aus fast allen andern Tierklassen. Auf jeden Fall darf nicht eine oberflächliche Schalenveränderung wie sie bei den oben genannten Vitrinen benützt wurde, zur Artenspaltung dienen. (Verkürzung des letzten Umganges, Verschmälerung des Hautsaumes, stärkeres Hervortreten der Spindel.) Solange jedoch die Anatomie der Tiere nicht genügend Vergleichmaterial geliefert hat, bin ich genötigt die Arten wie bisher getrennt zu erwähnen.

Fam. *Naninidae.*
Gen. Euconulus, Reinh.

Euconulus fulvus Müller.

Fundort: Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreiterung. In der ganzen paläarktischen Region. In ganz Europa, Nordasien bis Kamtschaka; Nordamerika, Grönland, Island, Lappland.

Literatur: 1. CLESSIN, Deutsche Exkursions-Mollusken Fauna. Nürnberg 1884. 2. BOLLINGER G., Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. Diss. 1909. 3. EDER L., Zur Fauna der Gehäusetragenden Landschnecken des Kantons Tessin. Basel 1914. 4. GEYER, Land- und Süßwassermollusken. Stuttgart 1909.

Hymenoptera.

Unt.-ord. Symphyta.
Fam. *Tenthredinidae.*
Gen. Allanthus, Panz

Allanthus arcuatus, Forst

ist die einzige Tenthredinidenart, die ich nival angetroffen habe. ENSLIN erwähnt, daß sie mindestens noch in 2600 m zu finden sei.

Fundort: Vorder Triftgletscher, 2900 m, 29. 7. 16 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Die Art findet sich in mehreren Varietäten. Sie geht hoch nach dem Norden hinauf und bewohnt in der *var. sulphuripes* Mittel- und Südeuropa. — Arktisches Norwegen, Schweden und Sibirien.

Beim IV. Dreieck in 2800 m fand ich unter Steinen an geschützten Stellen in einem Felskamin eine ganze Anzahl Tenthredinidenlarven an den Wurzeln von Loiselluria procumbens. ENSLIN gibt allerdings als Futterpflanze Bupleurum an, doch dürfte, falls sich seine Annahme *A. arcuatus* sei die am höchsten steigende Form in der Folgezeit bewahrheitet, die vorliegenden Afterraupen dieser Art zugehören.

Unt.-ord. Apocrita.
Fam. Ichneumonidae.

Ein ziemlich reichhaltiges Material dieser Gruppe mußte noch zurückgestellt werden. Eine Bearbeitung wird später erfolgen, sobald weitere Züchtungsversuche von nivalen Schmetterlingen die Zugehörigkeit der einzelnen Arten zu nivalen Wirtstieren erwiesen haben. Bis jetzt schlüpfte mir erst eine Art aus einer Puppe von *Dasydia tenebraria.* Eine ungeflügelte Form beobachtete ich am Faulberg, konnte ihrer aber leider nicht habhaft werden.

Fam. *Vespidae.*
Gen. Vespa.

Vespa rufa, L.

Fundorte: Oberaargletscher, 2900 m, 2. 8. 16 (Handschin) tot. — Unteraargletscher, 2600 m, 22. 7. 16 (Handschin) tot.

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa, auch in Algier nachgewiesen; mehr in der montanen Stufe, steigt bis 1800 m an.

Fam. *Apidae.*
Subfam. Bombinae.
Gen. Bombus, Latr.

Bombus alticola, Kr.

Fundort: Konkordia, 2870 m, 25. 7. 17 (Handschin) ♀ auf Silene, Saxifraga und Senecio.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Pyrenäen.

Bombus lapponicus, Fabr.

Fundorte: IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) ♀ auf Cirisium und Silenepolster. — Faulberg, 2950 m. 25. 7. 17 (Handschin) ♀ auf Lotus. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) ♂ an Senecio. — Fiescherfirn, 2900 m, 4. 8. 16 (Handschin) tot auf Schnee. — Schild Rarertepp, 14. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Im Norden des kontinentalen Amerika, Fennoskandia und Sibirien; Nowaja Semlja; — in den höhern Gebirgen von Schottland und England. — Pyrenäen, Jura, Alpen.

Gen. Anthidium.
Anthidium montanum, Mn.

Fundorte: IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) ♀ auf Siversia und Cirisium spinos. — Konkordia, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin) ♀ auf Lotus. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) ♀ auf Silene und Saxifraga.

Allgemeine Verbreitung. Alpen — ? —

Bestimmungsliteratur. 1. ENSLIN E, Die Blatt- und Holzwespen (Tenthredinioidea) Band III. der Insekten Mitteleuropas, insbesondere Deutschlands. von Dr. Chr. Schroetter, 1914. 2. FREY-GESSNER E., Hymenoptera; — Apidae — in Fauna insectorum Helvetiae Bd. V. Vol. II. 1909—1912. — 3. FRIESE H., Die arctischen Hymenoptern mit Ausschluß der Tenthrediniden. In: Fauna arctica. Bd. II. 1902. 4. KIAER H., Die arctischen Tenthrediniden. In: Fauna arctica Bd. II. 5. SCHMIEDEKNECHT O., Die Hymenoptern Mitteleuropas. 1907. Jena.

Coleoptera.

Fam. *Carabidae.*
Subfam. Carabinae.
Gen. Carabus L.
Subgen. Pseudocechenus Morav.

Carabus depressus, Bon.
var. bonelli. Dej.
St. I. 37. — G. I. 55. *).

Fundorte: Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) unter Steinen. — Silvrettamoräne, 2600 m, 17. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Walliseralpen, besonders am St. Bernhard, Mont Blanc; Centralalpen, Tiroleralpen, Salzburg, Kärnten, Krain.

Subgen. Orinocarabus, Kraatz.

Carabus concolor, F.
var. amplicollis, Kraatz.
St. I. 48. — G. I. 83.

Fundort: Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Karpathen.

Carabus silvestris Panz.
var. nivosus. Heer.
St. I. 49. — G. I. 81. — R. I. 88.

Fundort: Silvretta, 2400 m, 14. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Gebirge von Mittel- und Süddeutschland. (Beskiden, Riesengebirge, Harz u. s. w.). Jura, Vogesen, höchste Alpen. Die Art spaltet sich in sehr viele geographische Formen, die meist für die betreffenden Gegenden ganz charakteristisch sind.

Subfam. Nebriinae.
Gen. Nebria. Latr.

Nebria angustata, Dej.
St. I. 60. — G. I. 111.

Fundort: Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Rhätische und Walliseralpen.

Nebria nigricornis Vill.
St. I. 56. — G. I. 102. — R. I. 92.

Fundorte: Oberaargletscher, 2200 m, 19. 7. 16 (Handschin) unter Steinen. — Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Sudeten, Karpathen.

*) Die Abkürzungen St.-G.-R. beziehen sich auf die am Ende des Abschnittes citierte Bestimmungsliteratur. Das gleiche gilt auch für die übrigen Gruppen.

Nebria fontinalis Dan.
St. I. 59. — G. I. 111.

Fundort: IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler) unter nassen Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Veltlin. — Hygrophil.

Nebria germari. Heer.
St. I. 58. — G. I. 108.

Fundorte: Silvretta, 2400 m, 13. 7. 14 (Jegen). — Silvretta, Rotfurka, 2850 m, 25. 9. 07 (Baebler) tief im Schutt.

Allgemeine Verbreitung. Alpen der östlichen Schweiz, Südbayern, Salzburg, Kärnten, Krain, Herzegowina, — hochalpin.

Nebria bremii. Germ.
St. I. 59. — G. I. 124.

Fundorte: Piz Grisch, Süd, 2780 m, 6. 8. 06 (Baebler) Larven, Imagines. — Crap Ner, 2760 m, 8. 8. 06 (Baebler) Larven, Imagines. — Piz Grisch-Gipfel 2893 m, 9. 8. 06 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler). — id. Nordabhang, 2720 m, 3. 8. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Schweizeralpen, an den Rändern von Firn und Gletscher.

Nebria castanea. Bon.
St. I. 60/61. — G. I. 113. = R. I. 95.

Fundorte: Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) unter Steinen. — Fuß von Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Kleines Sidelhorn, 2624 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Aplpigletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin). — Gerstenhorn, 2700 m, 9. 8. 16 (Handschin). — Rhonegletscher, 2700 m, 26. 7. 16 (Handschin). — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, 7. 17 (Handschin) tot, Fragmente. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) tot, Fragmente. — Grüneck S.-Abhang 2900—3000 m, 31. 8. 07 (Baebler). — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin) tot, Fragmente. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin).

Allgemeine Verbreitung. Ueber den größten Teil des Alpengebietes, hochalpin, namentlich am Rande von Schneefeldern.

Subfam. Harpalinae.
Tribus Bembidiini.
Gen. Bembidion Latr.
Subgen. Testidum. Motsch.

Bembidion bipunctatum. L.
St. I. 152. — G. I. 158. — R. I. 114.

Fundorte: Grüneck, 2900—3000 m, 31. 8. 07 (Baebler). — Gerstenhorn, 2700 m, 9. 8. 16 (Handschin) unter Steinen. — Crapner, 2760 m, 8. 8. 06 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Ueber den größten Teil der Gebirgsgegenden Europas, Kaukasus, besonders in der Nähe von Schneefeldern. Arktisches Gebiet von Eurasien, Island.

Subgen. Peryphus. Steph.

Bembidion fasciolatum Dftsch.

St. I. 154. — G. I. 161. — R. I. 117.

Fundort: Claridenhütte, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Mitteleuropa, meist im Gebirge, Varietäten im Mittelmeergebiet, ? Karpathen.

Subgen. Testediolum Gangelb.

Bembidion glaciale. Heer.

St. I. 160. — G. I. 170. = R. I. 119.

Fundorte: Aletschmoräne, 2725 m, 25. 8. 07 (Baebler). — Konkordiaplatz (Mor), 2802 m, 11. 8. 07 (Baebler). — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin). — Faulberg, 2800—2950 m, 7. 17 (Handschin). — IV. Dreieck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin). — Grüneck, 2900—3000 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin). — Rotloch, 3000 m. 4. 8. 16 (Handschin). — Finsteraarhorn, 2950 m, 11. 9. 07 (Baebler). — Pavillon Dollfuß, 22. 7. 16 (Handschin). — Fuß von Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Alpligletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin). — Claridenhütte, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen). — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler). — Vorab Nordgipfel, 3021 m, 30. 7. 07 (Baebler). — Silvrettagletscher, 2500 m, 13. 7. 14 (Jegen). — Rotfurka Silvretta, 2700 m, 25. 9. 07 (Baebler). — Schild-Rarertepp, 2800 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin).

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Karpathen: namentlich an Schneefeldern.

Bembidion pyrenaeum. Dej.

St. I. 160. — G. I. 170.

Fundorte: Grüneck S.-Abhang, 2900—3000 m, 31. 8. 07 (Baebler) unter Steinen. — Monte Rosa, (Stierlin).

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Pyrenäen. Hochalpin an Schneefeldern.

Trib. Trechini.

Gen. Trechus. Cl.

Trechus pertyi. Heer.

var. langobardus. Putz.

St. I. 170. — G. I. 205.

Fundort: Silvrettahorn, 2950 m, 28. 9. 07 (Baebler) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Trechus alpicola Sturm.
St. I. . — G. I. 197. — R. I. 130.

Fundort: Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen von Oesterreich, Bayern und der Schweiz.

Trechus glacialis. Heer.
St. I. 171. — G. I. 197. — R. I. 131.

Fundorte: Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen). — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler). — Rotfurka Silvretta, 2700 m, 25. 9. 07 (Baebler). Rotfurka Silvretta S. O., 2743 m, 30. 9. 07 (Baebler). — Silvrettahorn, 2950 m, 28. 9. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Nur auf den höhern Alpen der Schweiz, ? Bayern (Reitter.)

Trib. Pterostichini.
Gen. Calathus. Bon.

Calathus melanocephalus L.
St. I. 115. — G. I. 245. — R. I. 136.

Fundort: Clariden, 2500 m 3. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Ueber ganz Europa bis Sibirien.

Gen. Pterostichus. Bon.
Subgen. Cheporus. Latr.

Pterostichus metallicus Fabr.
St. I. . — G. I. 283. — R. I. 155.

Fundort: Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Gebirge von Deutschland und das größte Gebiet der Alpen.

Trib. Amarini.
Gen. Amara Bon.

Amara familiaris Dftsch.
St. I. 143. — G. I. 319. R. I. 162.

Fundorte: Finsteraarrothorn, 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler) unter Steinen. — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa und den größten Teil der paläarktischen Region.

Subgen. Celia Zimm.

Amara quenseli. Schönh.
St. I. 145. — G. I. 323. — R. I. 163.

Fundorte: Trübtensee, 2500 m, 24, 7. 16 (Handschin) unter Steinen. — Alpligletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin) unter Steinen. — Silvrettagletscher, 2400 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Silvrettagletscher, 2600 m, 13. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Island, Schottland, Fennoskandia, Nord-Rußland. — Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Kaukasus, nördliche Balkanländer.

Trib. Lebiini.
Gen. Cymindis. Latr.

Cymindis vaporariorum L.
St. I. 175. — G. I. 414. — R. I. 197.

Fundorte: Faulberg, 2950 m. 25. 7. 17 (Handschin) unter Steinen. — Grüneck S.-Abhang, 2900—3000 m, 31. 8. 07 (Baebler). — Finsteraarrothorn 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Klein Sidelhorn, 2624 m, 24. 7. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Ueber die Gebirge von Mitteleuropa und den Norden der paläarktischen Region.

Fam. *Dytiscidae.*
Trib. Hydroporini.
Gen. Hydroporus. Cl.

Hydroporus nivalis. Heer.
St. I. 193. — G. I. 476. — R. I. 217.

Fundort: Pischahorn 2900 m, 12. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen und Pyrenäen, meist in der Nähe von Schneefeldern oder in Gewässern, in großer Höhe.

Fam. *Staphylinidae.*
Subfam. Aleocharinae.
Trib. Aleocharini.
Gen. Aleochara Grav.
Subgen. Coprochara Rey.

Aleochara bipustulata L.
St. I. 290. — G. II. 42. — R. II. 27.

Fundort: Piz Grisch, 2893 m, 9. 8. 06 (Baebler) im Schutt.

Allgemeine Verbreitung. Ueber den größten Teil der paläarktischen Region und über Nord-Amerika.

Trib. Bolitocharini.
Gen. Leptusa Kraatz.

Leptusa haemorrhoidalis Heer.
St. I. 277. — G. II. 275. R. II. 80.

Fundort: Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Steininsel.

Allgemeine Verbreitung. Ueber den größten Teil der paläarktischen Region, auch in Nord-Amerika.

Leptusa globulicollis. Muls und Rey.
St. I. 276. — G. II. 279.

Fundort: Piz Grisch, 2893 m, 9. 8. 06 (Baebler) im Schutt.

Allgemeine Verbreitung. Schweiz, Bayern, Kärnten.

Leptusa granulicauda. Ep.
G. II. 280.

Fundort: Alpligletscher, 2700 m, 7. 8. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Bis jetzt nur aus den Alpen von Oesterreich, Steiermark, Salzburg; — auch subalpin.

Trib. Myrmedoniini.
Gen. Atheta Thoms.

Atheta roettgeni Brh.

Fundort: Vorab Südgipfel, 3030 m, 29. 7. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Schweiz, hochalpin. -?-

Atheta leonhardi Brh.

Fundort: Rotfurka SO., 2734 m, 25. 9, 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Schweiz, hochalpin. -?-

Subfam. Steninae.
Gen. Stenus Latr.
Subgen. Parastenus. Heyden.

Stenus glacialis Heer.
S. I. 279. — G. II. 594. — R. II. 160.

Fundorte: Silvrettagletscher, 2400 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Lischanna, 2800 m, 19. 7. 17 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. In den Gebirgen von Mitteleuropa, (Pyrenäen, Alpen, Taurus, Sudeten, Karpathen.)

Subfam. Oxytelinae.
Trib. Trogophloeini.
Gen. Trogophloeus. Mnnh.
Subgen. Taenosoma. Mnnh.

Trogophloeus elongatulus Er.
St. I. 386. G. II. 654. — R. II. 174.

Fundort: Konkordia, 2900 m, 26. 7. 17 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Nord- und Mitteleuropa.

Subfam. Omalinae.
Gen. Boreaphilus Sahlb. *)

Boreaphilus spec. nov.
G. II. 523. — R. II. 147.

Fundort: Trübtensee, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung.

Gen. Anthophagus Grav.

Anthophagus alpinus. F.
St. I. 416. — G. II. 706. — R. II. 182.

Fundort: Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) ♂ auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Irland, England, Schottland, Fennoskandia, Taunus, Alpen, Sudeten, Karpathen, Bosnien, Abruzzen.

Anthophagus alpestris Heer.
St. I. 416. — G. II. 708. — R. II. 183.

Fundorte: Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) unter Steinen. — Unteraaralp, 2000 m, 22. 7. 16 (Handschin) in Gentiana purpurea. — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Jura, Alpen, Sudeten, Karpathen, in den Gebirgsgegenden von Bayern, Böhmen, Schlesien, Mähren.

Gen. Lesteva. Latr.

Lesteva monticola Kiesw.
St. I. 413. — G. II. 714. — R. II. 184.

Fundort: Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen, Riesengebirge, Böhmerwald, Schlesien, Schottland.

Lesteva longelytrata. Goeze.
St. I. 413. — G. II. 714. — R. II. 184.

Fundort: Pischahorn, 2900 m, 14. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Ueber ganz Europa, Island.

Gruppe: **Lamellicornia.**
Fam. *Scarabaeidae.*
Subfam. Aphodiinae.
Gen. Aphodius, Ill.

*) Die Diagnose dieser neuen Art wird an besonderer Stelle erfolgen. (Der Verfasser.)

Aphodius fimetarius L.
St. I. 624. — R. II. 308.

Fundort: Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Nördliches und mittleres Europa, Varietäten in Algier, Griechenland, Rußland, Himalaja, Nordamerika.

Subgen. Amidorus. Muls.

Aphodius obscurus. F.
St. I. 630. — R. II. 314.

Fundorte; Aletschgletscher, 2600 m, 25. 7. 17 (Handschin). — Piz Quatervals, 3169 m, 8. 16 (Buetikofer). — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Alpen; in den gebirgigen Teilen von Mittel- und Süddeutschland, Frankreich, Pyrenäen; Gebirge von Kärnten, Krain, Griechenland, Türkei. — Klein-Asien, Kaukasus.

Subgen. Agolius. Muls.

Aphodius mixtus Villa.
St. I. 633. — R. II. 317.

In der Färbung der Flügeldecken zeigen die Tiere starke individuelle Abweichungen. Die Farbe geht von braunrot durch langsames Eindunkeln von der Wurzel aus in ein tiefes schwarz über.

Fundort: Aletschgletscher, 2700 m, 25. 7. 17 (Handschin). — Faulberg, 2900 m, 26. 7. 17 (Handschin) tot, Fragmente. — IV. Dreieck Grat, 2735 m, 23. 8. 07 (Baebler), — IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler). — Kranzberg S.-Abhang, 2957 m, 13. 8. 09 (Baebler). — Finsteraarrothorn, 2900 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) unter Steinen. — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Oberaargletscher, 2200—3200 m, 2. 8. 16 (Handschin). — Trübtensee, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Unteraargletscher, 2280 m, 21. 7. 16 (Handschin). — Unteraargletscher 2200—2400 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Lauteraargletscher, 2500 m, 30. 7. 16 (Handschin). — Vordertriftgletscher, 2800—3100 m, 29. 7. 16 (Handschin). — Hühnertäligletscher, 3000—2600 m, 29. 7. 16 (Handschin). — Grünbergligletscher, 2500—3000 m. 30. 7. 16 (Handschin). — Aplligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin) unter Steinen. — Nägelisgrätli, 2700 m, 26. 7. 16 (Handschin). — Höhorn Firn, 2700 m, 9. 7. 16 (Handschin). — Höhorn Gipfel, 2795 m, 9. 7. 16 (Handschin) unter Steinen. — Rhonegletscher, 2700—3000 m, 26. 7. 16 (Handschin). — Silvrettamoräne, 2500—2700 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Eisentäli, ?, 12. 7. 14 (Jegen). — Lischannagletscher, 2900—3000 m, 19. 7. 17 (Handschin).

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Karpathen, Apenninen, Pyrenäen.

Eine beim Rotloch (3000 m) unter Steinen im Flechtwerk der Wurzeln gefundene Larvenart, die zu den Lamellicorniern hinweist, dürfte wahrscheinlich zu einer der erwähnten Aphodien gehören.

Gruppe: **Palpicornia.**
Fam. *Hydrophilidae.*
Subfam. Helophorinae.
Gen. Helophorus. Hoppe.
Subgen. Empleurus Hoppe.

Helophorus schmidti. Villa.
St. I. 226. — G. IV. 160. — R. II. 347.

Fundorte: Claridenhütte, 3. 7. 14 (Jegen). — Rotfurka Silvretta, 2700 m, 25. 9. 07 (Baebler.)

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen, (?Bayern), Apeninnen, Pyrenäen.

Subgen. Atractelophorus Kuw.

Helophorus glacialis Heer.
St. I. 227. — G. IV. 165. — R. II. 348.

Fundorte: Faulberg, 2800 m, 26. 7. 17 (Handschin) hygropetrisch. — IV. Dreieck Grat, 2735 m, 23. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 27. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) hygropetrisch. — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin) auf Schnee. — Nägelisgrätli, 2600 m, 26. 7. 16 (Handschin) auf Schnee. — Blauer Schnee (Säntis), 2500 m, 9. 16 (Hofstetter). — Schild-Rarertepp, 12. 7. 14 (Jegen). — Pischahorn, 2900 m, 12. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Fennoskandia. — Pyrenäen, Alpen, Sudeten, Karpathen, Rhodope-Gebirge, Kaukasus.

Diversicornia.

Gruppe: **Clavicornia.**
Fam. *Coccinellidae.*
Subfam. Coccinellinae.
Gen. Coccinella L.

Coccinella septempunctata. L.
St. II. 646. — G. III. 1006. — R. III. 139.

Fundorte: Unteraargletscher, 2400 m, 30. 7. 16 (Handschin) auf Eis, tot. — Hühnertäligletscher, 2800 m, 29. 7. 16 (Handschin) auf Eis, tot. — Lischannagletscher, 3000 m, 18. 7. 17 (Handschin) auf Eis, tot.

Allgemeine Verbreitung. Ueber ganz Europa und Asien und die nördliche Hälfte von Afrika.

Gen. Halyzia Muls.

Halyzia sedecimguttata. L

St. II. 651. — G. III. 995. — R. III. 145.

Fundorte: Vorder Triftgletscher, 2800 m, 29. 7, 16 (Handschin) auf Schnee. — Piz Quatervals, 3169 m, 8. 16 (Bütikofer).

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa, Sibirien.

Gruppe: **Brachymera.**

Fam. *Byrrhidae.*

Trib. Byrrhini.

Gen. Byrrhus L.

Byrrhus fasciatus. Forst.

St. I. 593. — G. IV. 73 — R. III. 161.

Fundorte: Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin) tot Fragmente. IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 28. 8. 07 (Baebler). — Finsteraarrothorn, 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) tot — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin) tot. — Pavillon Dollfuß, 2500 m, 21. 7. 16 (Handschin). — Höhorn, 2700 m, 9. 8. 16 (Handschin). — Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen). — Bündnerbergfirn, 2500 m, 23. 8. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Ueber den größten Teil der paläarktischen Region verbreitet; in Grönland, Alaska.

Gruppe: **Hygrophili.**

Fam. *Dryopidae.*

Subfam. Dryopinae.

Gen. Dryops Oliv.

Dryops nitidulus. Heer.

St. I. 236. — G. IV. 107. — R. III. QYI.

Fundort: Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Schweiz, Tirol, Bayern, Oesterreich, Ungarn, Thüringen.

Gruppe: **Sternoxia.**

Fam. *Elateridae.*

Trib. Ludiini.

Gen. Selatosomus. Steph.

Selatosomus rugosus. Germ.

St. II. 50. — R. III. 217.

Fundorte: Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin) Larven, Flügeldecken. — IV. Dreieck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin) Larven, Flügeldecken. — IV. Dreieck Grat, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler) Larven, Imagines. — IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 27. 8. 07 (Baebler) Larven, Imagines. — Grüneck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) Larven, Flügeldecken. — Grüneck.

2850 m, 28. 7. 17 (Handschin) Larven, Imago. — Grüneck, 2900—3000 m, 12. 9. 07 (Baebler) Imago. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin) Flügeldecken. — Finsteraarrothorn, 2900 m, 12. 9. 07 (Baebler) Larven Imagines. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) Larven. — Rotfurka Silvretta, 2700 m. 25. 9. 07 (Baebler) Imagines.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Altai. — Hessen.

Gruppe: **Malacodermata.**
Fam. *Cantharidae.*
Subfam. Cantharinae.
Trib. Malthinini.
Gen. Malthodes Kiesw.

Malthodes trifurcatus. Kiesw.
St. II. 85/86. — R. III. 268.

Fundorte: Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin) unter Steinen. — IV. Dreieck, 2780 m, 28. 7. 17 (Handschin) unter Steinen. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) auf Cirisium.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Apenninen, Karpathen und nördliche Gebirge der Balkanhalbinsel.

Malthodes guttifer. Kiesw.
St. II. 87. — R. III. 268.

Fundorte: Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin) unter Steinen. — Grüneck, 2850 m. 28. 7. 17 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Nord- und Mitteleuropa.

Auch das Weibchen aus BAEBLERS Funden dürfte zu einer von diesen Arten zu zählen sein. Ich besitze in meiner Sammlung auch ein solches einzelnes Stück, das sich nicht identifizieren läßt. Es stammt vom Vadret Lischanna aus einer Höhe von 3000 m.

Fam. *Dasytinae.*
Trib. Dasytini.
Gen. Dasytes. Fab.

Dasytes alpigradus Kiesw.
St. II. 101. — R. III. 387.

Fundorte: Mieseleggen (U. A. Gl.), 2500 m, 30. 7. 16 (Handschin) auf Edelweiß. — Oberaaralp, 2300 m, 2. 8. 16 (Handschin) fliegend.

Allgemeine Verbreitung. Mitteleuropa. — Alpen, Vogesen.

Gruppe: **Phytophaga.**
Fam. *Cerambycidae.*
Subfam. Cerambycinae.
Trib. Lepturini.
Gen. Evodinus Lec.

Evodinus interrogationis L.
St. II. 476. — R. IV. 10.

Fundort: Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Fennoskandia, Dänemark, Sibirien, Altai, Tarbagatai. — Pyrenäen, Alpen, Jura, Auvergne, Vogesen.

Gen. Gaurotes. Lec.
Gaurotes virginea. L.
St. II. 447. — R. IV. 10.

Fundort: Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Nord- und Mitteleuropa.

Fam. *Chrysomelidae.*
Subfam. Cyclica.
Trib. Chrysomelini.
Gen. Chrysomela L.

Chrysomela marginata. L.
var. glacialis Weise.
St. II. 552. — R. IV. 111.

Fundorte: Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) auf Schnee. — Monte Rosa, St. Bernhard, (Stierlin).

Allgemeine Verbreitung. Stammform: Mitteleuropa, Schweden, Varietät: Hochalpen.

Gen. Chrysochloa. Hope.

Chrysochloa cacaliae. Schrk.
St. II. 565. — R. IV. 123.

Fundorte: Konkordia, 2900 m, 25. 7. 17 (Handschin) Flügeldecken. — Silvrettagletscher, 2400 m, 13. 7. 14 (Jegen). — Pischahorn, 2982 m, 12. 7. 14 (Jegen).

Von dieser Art fand ich auch ein Stück, das zur Varität *nubigena* Weise zu stellen ist.

Fundort: Fuß von Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin) auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Alpen und Voralpen, Gebirge von Süddeutschland, Frankreich und Karpathen.

Chrysochloa speciosissima Scop.
var. viridescens. Suffr.
St. II. 566. — R. IV. 123.

Fundorte: Finsteraarrothorn, 2900 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Rotjoch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) unter Steinen. — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin) Flügeldecken.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Gebirge von Deutschland, Schlesien, Karpathen, Italien.

Subtrib. Prasocurina.
Gen. Phytodecta Kirby.

Phytodecta linnaeana Schrk. (flavicornis Suffr.)
St. II. 568. — R. IV. 129.

Fundort: Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Schweizer Alpen, Gebirge von Deutschland.

Subfam. Halticinae.
Gen. Crepidodera Cherv.

Crepidodera melanostoma Redtb.
St. II. 597. — R. IV. 152.

Fundort: Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Alpin. — Schweiz, Bayern, Oesterreich, Karpathen .

Gruppe: **Rhynchophora.**
Fam. *Curculionidae.*
Subfam. Otiorrhynchinae.
Gen. Otiorrhynchus Germ.

Otiorrhynchus pupillatus Gyll.
var. subdentatus Bach.
St. II. 222. — R. V. 26.

Fundorte: IV. Dreieck. 2800 m, 29. 7. 17 (Handschin) unter Steinen — IV. Dreieck O.-Abhang, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler) unter Steinen. — Silvrettamoräne, 12. 7. 14 (Jegen)

Allgemeine Verbreitung. In Gebirgsgegenden. (Reitter.)

Subfam. Brachyderinae.
Trib. Trachtphloeini.
Gen. Trachyphloeus Germ.

Trachyphloeus bifoveolatus Beck.
St. II. 258. — R. V. 77.

Fundort: Höhorn, 2795 m, 9. 8. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. ? — Europa.

Literatur. 1. CALVER. C. G. Käferbuch. Herausg. von Camillo Schaufuß 1914. 2. GANGELBAUER. L. Die Käfer von Mitteleuropa. Bd. I.—IV. 1892/04. (G.) 3. HEER OSWALD. Die Käfer der Schweiz mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizer. Gesellschaft für die gesamten

Naturwissenschaften. Bd. II. IV. V. 1837/40/41. 4. KUHNT. Illustrierte Bestimmungstabellen. 1914. 5. REITTER E. Fauna germanica. (K). Die Käfer des deutschen Reiches. 1908/16. (R). 6. STIERLIN G. Coleoptera helvetiae. Fauna Insectorum Helvetiae. Bd. II u. III 1889. (St.)

Diptera.

Leider ist es mir unmöglich die faunistischen Resultate für diese Gruppe zu veröffentlichen. Herr Prof. BEZZI in Turin hat[1]) in zuvorkommender Weise die Bearbeitung der schwierigen Anthomyiden und die Kontrollierung meiner übrigen Bestimmungen übernommen. Die Sammlung befindet sich zur Zeit noch in seinen Händen.

Lepidoptera.

Gruppe: **Rhopalocera.**
Fam. *Pieridae.*
Gen. Pieris Schrk.

Pieris brassicae. L.
V. I. 16/17. — Sp. I. 6. — S. I. — St. No. 45.

Fundorte: Konkordia, 2850 m, 25. 7. 17 (Handschin) I[2]) fliegend. IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, fliegend. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, fliegend. — Aletschfirn, 3000 m, 29. 7. 17 (Handschin) I, tot. — Gornergrat Gipfel, 3136 m, (Vorbrodt) I.

Allgemeine Verbreitung. P. brassicae fliegt in der ganzen paläarktischen Region mit Ausnahme des polaren Gebietes und Ostasien.

Pieris rapae. L.
V. I. 17/18. — Sp. I. 6. — S. I. 47. — St. No. 48.

Fundorte: Konkordia Faulberg, 2800—2900 m, 7. 17 (Handschin) I, fliegend. — Grüneck, 2850 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, fliegend. — Lötschenlücke, 3100 m, 29. 7. 17 (Handschin) I, tot. — Kleines Sidelhorn, 2765 m, 24. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Oberaargletscher, 2800 m, 2. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Unteraargletscher, 2400 m, 30. 7. 16 (Handschin) I, fliegend. — Hühnertäligletscher, 2800 m, 29. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Gauligletscher, 2600 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Piz Badus, 2931 m, (Vorbrodt) I. — Piz Lischanna, 2780 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, fliegend — Piz Lischanna. 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, fliegend.

Die gefangenen Exemplare gehören alle der Frühlingsgeneration an, die sich durch den bleichern Apicalfleck und die Wurzelbestäubung auszeichnet.

[1]) Durch die gütige Vermittlung des Herrn Dr. ESCHER-KÜNDIG, in Zürich.

[2]) **(R = Raupe. — P = Puppe. — I = Imago.)**

Allgemeine Verbreitung. Die Art findet sich im ganzen paläarktischen Faunengebiet. Corea, Japan, Tibet (zwischen Kuën-Lün und den Pamir) auch in Nordamerika, aber dort wahrscheinlich eingeschleppt.

Pieris napi. L.
var. bryoniae O.
V. II. 607. — SP. I. 7. — S. I. 46. — St. No. 52. b.

Fundorte: Gornergrat, 3136 m, 9. 6. 13 (Vorbrodt) I.

Ich selbst habe die Varietät nie angetroffen, dagegen ist mir die Stammform mehrere Male vorgekommen.

Aletschfirn, 2700—3100 m, 29. 7. 17 (Handschin) I, tot. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin) I — Piz Lischanna. 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, fliegend.

Allgemeine Verbreitung. napi findet sich von der Westküste Afrikas (Mauretanien) über die Kanaren und Azoren durch ganz Europa, Mittelasien und Sibirien. Die Varietät weist streng boreo-alpine Verbreitung auf. (Hochskandinavien, Finnland-Alpen, Gebirge von Kleinasien.)

Pieris callidice Esp.
V. I. 21. — Sp. I. 7. — S. I. 50. — St. No. 56.

Fundorte: Theodulhütte, 3322 m, (Vorbrodt.), P. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950, VII. 17 (Handschin) R, P, I. — Faulberg, 2725 m, 25. 8. 07 (Baebler) P. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) P, I, Puppen leer. — Grüneck, 2850 m, 28. 7. 17 (Handschin) R, P, I. — Fiescherfirn, 2870 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) P I, aus der Puppe ein ♂ gezogen, 10. 8. 16. — Finsteraarhornhütte 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) P, I, Puppe tot. — Oberaar Alp, 2200 m, 21. 7. 16 (Handschin) I, an Linaria alpina. — Oberaargletscher, 2300 m, 21. 7. 16 (Handschin) I. — Unteraaralp, 1900—2100, VII. 16 (Handschin) I. — Unteraargletscher, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I, Seitenmoräne. — Unteraargletscher, 2450 m, 22. 7. 16 (Handschin) Mittelmoräne. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn, 3331 m, 30. 7. 16 (Handschin) I, fliegend. — Alpligletscher, 2700 m, 7. 8. 16 (Handschin) I. — Höhorn, 2795 m, 9. 8. 16 (Handschin) I. — Galenstock, ca. 3400 m, 26. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Die Hauptform findet sich in den Pyrenäen, Hochalpen und dem Kaukasus. Weit größere Ausdehnung erlangen die Abarten, sie nehmen Kleinasien, Persien, Südwest-China, Tibet, Kaschmir und den nordwestlichen Himalaja ein.

Gen. Colias. F.

Colias phicomone Esp.
V. I. 29/30. — Sp. I. 9. — S. I. 64. — St. No. 91.

Fundorte: Lischannagletscher, 2900 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, fliegend. — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot im Firnschnee.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Pyrenäen und Gebirge von Ungarn.

Fam. *Nymphalidae.*
Subfam. Nymphalinae.
Gen. Vanessa F.

Vanessa urticae L.
V. I. 39. — Sp. I. 18. — S. I. 202. — St. No. 157.

Meine Exemplare zeigen gewisse Abweichungen von den normalen Talformen, die auf einer Reduktion des Pigmentes der zwei schwarzen Randflecken und einer Aufhellung der gelben Costalrandpartien beruhen. Sie neigen also gegen die *var. ichnusa* hin.

Fundorte: Diablons, 3500 m, (Rougemont) I. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Grüneck 2850 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Grüneck, S.-Abhang, 2900 m, VIII.-IX. 07 (Baebler) I. — Kranzberg, 3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) I. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Finsteraarrothorn, 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler) I. — Dejeunerplatz, 3510 m, 3. 8. 16 (Handschin) I. — Unteraargletscher, 2500 m, VII. 16 (Handschin) I. — Hühnertälipaß, 3100 m, 29. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn 3331 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Galenstock, 3400 m, 26. 7. 16 (Handschin) I. — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler) I. — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 07 (Baebler) I. — Crapner SW., 2760 m, VIII. 07 (Baebler) I. — Vorab, S.-Gipfel, 3030 m, VIII. 07 (Baebler) I. — Silvrettagletscher 2400—2800 m, 14. 7. 14 (Jegen) I. — Piz Lischanna, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa und nichttropisches Asien, polares Amerika und nordwestliches Afrika.

Vanessa jo. L.
V. I. 38. — SP. I. 17. — S. I. 201. — St. No. 156.

Fundorte: Aletschfirn, 2900 m, 27. 7. 17 (Handschin) I, tot im Schnee. — Konkordia, 2847 m, 25. 7. 17 (Handschin) I, fliegend. — Oberaargletscher, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin) I tot, im Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Bewohnt mit Ausnahme der polaren Region ganz Europa, Kleinasien, Mittelsibirien, Amurien, Corea, Japan.

Gen. Melitaea Fabr.

Melitaea cynthia Hb.
V. I. 47. — Sp. I. 21. — S. I. 223. — St. No. 174.

Unter dem zahlreichen Materiale finden sich einige Stücke, die sich mit den Formen *mysia* Hb. und *reducta* Vorbr. vereinigen lassen. Uebergangstypen zu beiden Färbungsaberrationen sind häufig.

Fundorte: Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Oberaaralp, 2200 m, 21. 7. 16 (Handschin) R I misia und reducta. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) R I. — Ewigschneehorn, S.-Abhang, 2900 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin) I. — Triftgletscher, 3000 m, (Steich J.) I.

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen auf grasigen Halden, soll noch in Siebenbürgen fliegen. Eine Varietät im Bulgarischen Gebirge.

Meltaea aurinia Rott.
var. merope Pr.

V. I. 47. — Sp. I. 22. — S. I. 215. — St. No. 175. a.

Fundorte: Faulberg, Konkordia, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Oberaaralp, 2200 m, 20. 7. 16 (Handschin) I, auf Silene acaulis. — Pavillon Dollfuß 2350 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Hühnertäligletscher, 2800 m, 29. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Ewigschneehorn S., 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Piz Lischanna 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot. —

Allgemeine Verbreitung. Während die Hauptform ganz Europa (außer dem hohen Norden) und das westliche Asien bewohnt, findet sich merope nur in den hochalpinen Gegenden der Alpen selbst und im Kaukasus. (Nach STAUDINGER auch im Altai.)

Gen. Brenthis Hb.

Brenthis pales. Schiff.

V. I. 58/60. — Sp. I. 27. — S. I. 231. — St. No. 210.

Fundorte: Diablerets, 3000 m, (Vorbrodt) I. — IV. Dreieck, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler) I. — IV. Dreieck, 2900 m, 28. 7. 17 (Handschin) P I, Puppen am ausschlüpfen. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) P I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) P I 12. 8. 16 ex. P. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) I. — Oberaaralp, 2200 m, 20. 7. 16 (Handschin) I. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn S.-Abhang, 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Alpligletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin) I. — Piz Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Pyrenäen, Nord-Ungarn und boreales Europa.

Subfam. Satyrinae.
Gen. Maniola Schrk.

Maniola mnestra Hb.

V. I. 74. — Sp. I. 97. — S. I. 97. — St. No. 267.

Fundorte: Pavillon Dollfuß, 2500 m, 29. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn S.-Abhang, 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Auf den Alpen vom Mont Blanc bis zum Ortler. Hohe Tatra. Scheint den St. Galler- und Appenzelleralpen zu fehlen. Varietäten in Südfrankreich *(gorgophone)*.

Maniola glacialis Esp.

V. I. 80. — Sp. I. 102. — S. I. 103. — St. No. 285.

Da zwischen den von Bäbler gesondert aufgeführten Aberrationen *alecto* Hb. und *pluto* Esp. zahlreiche Uebergänge vorhanden sind, sehe ich in meiner Zusammenstellung von einer prinzipiellen Trennung ab.

Fundorte: IV. Dreieck, 2735 m, 23. 8. 07 (Baebler) I, pluto Esp. — IV. Dreieck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Moräne Grüneck, 2800 m, 11. 8. 09 (Baebler) I. — Moräne Grüneck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Grüneck S.-Abhang, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Grüneck S.-Abhang. 2900 m, VIII. IX. 07 (Baebler) I, alecto Hb. — Kranzberg, 2780 m, 27. 7. 17 (Handschin) I, tot. — Kranzberg S.-Abhang, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) R, P, I, Puppe leer. — Kranzberg, S.-Abhang 2950 m, 12. 8. 09 (Baebler) R I. Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Finsteraarrothorn, 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler) P, I Finsteraarhornhütte 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) I. — Finsteraarhornhütte 3237 m (Baebler) R, I. — Oberaargletscher, 2300 m, 20. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn, S., 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Die Art lebt nur auf den höchsten Alpen stets über der Baumgrenze. *Var. pluto* wurde auch in den Abruzzen beobachtet.

Maniola gorge Esp.

V. I. 81. — Sp. I. 104. — S. I. 105. — St. No. 292.

Mehrere der eingetragenen Stücke gehören der *var. erynnis Esp.* an, bei der die Augenflecke völlig verschwinden können.

Fundorte: IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, erynnis Esp. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I, mit erynnis. — Moräne Grüneck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, erynnis Esp. — Grüneck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, erynnis Esp. — Kranzberg, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) I, erynnis Esp. — Kranzberg, 2950 m, 12. 7. 09 (Baebler) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin), I. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) I. — Pavillon Dollfuß, 2500 m, 29. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn S.-Abhang, 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin) I, erynnis Esp. — Nägelisgrätli 2400 m, 9. 8. 16 (Handschin) I, erynnis Esp.

Allgemeine Verbreitung. Die Stammform lebt auf den höhern Gebirgen Nordspaniens, Pyrenäen, Alpen, Abruzzen, Karpathen; *erynnis* in den südlichen Central- und Ostalpen sowie den Abruzzen. In der Schweiz in den Alpen über der Baumgrenze.

Maniola lappona, Esp.

V. I. 84. — Sp. I. 40. — S. I. 113. — St. No. 319.

Fundorte: IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) R, an Gräsern. — Konkordia, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Oberaaralp, 2400 m, VII. 16 (Handschin) I. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn S., 2800 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Aplpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin) I. — Lucendro, 2959 m, (Vorbrodt) I.

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Alpen, Hochkarpathen, Hochbalkan. — Norwegen, Lappland, Finnland. — Altai.

Maniola tyndarus Esp.

V. I. 85. — Sp. I. 40. — S. I. 113. — St. No. 320.

Fundorte: Faulberg, 2800—2900 m, VII. 17 (Handschin) I. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Gebirge von Frankreich, Italien, Pyrenäen, Ungarn, Armenien, Nord-Persien.

Fam. *Lycaenidae.*

Gen. Lycaena F.

Lycaena orbitulus Esp.

V. I. 131. — Sp. I. 63. — S. I. 307. — St. No. 581.

Fundorte: Mieseleggen, 2500 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Findelengletscher 2600 m, (Hoffmann) I. — Piz Calandari, 2543 m, 1900/1909, (Honegger) I. —

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Alpen, Gebirge von Kleinasien (Ararat), Centralasien, Tarbagatai, Altai, östliches Sibirien, Kamtschaka, polares Amerika und Labrador, nördliches Skandinavien (var, *aquilina).*

Lycaena pheretes Hb.

V. I. 132. — Sp. I. 63. — S. I. 308. — St. No. 583.

Fundorte: Pavillon Dollfuß, 2600 m, 22 7. 16 (Handschin) I. — Gornergrat, 3000 m, (Hoffmann) I. —

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen, Skandinavien. — Altai, Amurgebiet, südöstliches Kuku Noor, West-China.

Fam. *Hesperidae.*
Gen. Hesperia F.
Subgen. Scelothrix Rbr.

Hesperia cacaliae, Rbr.
V. I. 170. — Sp. I. 76. — S. I. 339. — St. No. 704.

Fundorte: Unteraargletscher, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Oberaargletscher, 2400 m, 2. 8. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Hochapenninen, Pyrenäen, Altai.

Fam. *Sphingidae.*
Gen. Herse O.

Herse convolvuli L.
V. I. 173. — Sp. I. 86. — S. II. T. 36. — St. No. 735.

Fundorte: Oberaargletscher, 2300 m, 20. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Die Art besitzt fast kosmopolitische Verbreitung. Mit Ausnahme der Polar-Region bewohnt sie fast ganz Europa und Asien, die malaiischen Inseln, Australien; von Afrika geht sie über die Kanaren, Madeira nach den Azoren.

Gen. Macroglossum Scop.

Macroglossum stellatarum L.
V. I. 182. — Sp. I. 79. — S. II. T. 40. — St. No. 768.

Fundorte: Fiescherfirn, 3250 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Kranzberg, 3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) I, an Gentiana. — Vorder Triftgletscher, 3000 m, 29. 7. 16 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Im ganzen nichtpolaren paläarktischen Gebiet bis Nordindien, China, Korea, Japan; verschleppt in Nordamerika.

Fam. *Noctuidae.*
Subfam. Trifinae.
Gen. Agrotis O.

Agrotis pronuba L.
V. I. 249. — Sp. I. 145. — S. III. 42. — St. No. 1152.

Unter dem mir von DR. JEGEN überlassenen Materiale aus dem Silvretta-Gebiet findet sich zahlreich die Aberration *innuba* Tr. Ich selbst habe die Tiere in dieser Höhe noch nie lebend, sondern nur in Fragmenten angetroffen. Doch zeigten auch die zahlreichen Flügelreste auf dem Eise deutlich die Abweichungen, welche für die genannte Varietät maßgebend sind.

Fundorte: Aletschgletscher, 2700—3100 m, 29. 7. 17 (Handschin) I, tot. — Station Eismeer, 3160 m, (Vorbrodt) I, am Lichte. — Grünhornlücke, 3305 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Oberaargletscher, 2200—3200 m, 24. 7. 16 (Handschin) I, Flügelreste. — Hühnertäligletscher, 3000—2800 m, 29. 7. 16 (Handschin) I, Flügelreste. — Rhonegletscher, 2200—3400 m, 26. 7. 16 (Handschin) I, Flügelreste. — Grenzgletscher, 3000 m, (Vorbrodt) I. — Silvrettagletscher, 2472 m, 13. 7. 14 (Jegen) I, fliegend.

Allgemeine Verbreitung. Ganzes paläarktisches Gebiet ohne Polarregion; Nord- und Centralasien; Aegypten.

Agrotis wiscotti Stndf.

V. I. 269. — Sp. I. 155.

Fundorte: Riffelhorn, 2931 m, (Vorbrodt) I. — Silvrettagletscher, 2570 m, 12. 7. 14 (Jegen) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Tirol.

Gen. Mamestra Tr.

Mamestra nana Hufn. (dentina Esp.)

V. I. 294. — Sp. I. 194. — S. III. 73. — St. No. 1487.

Alle Stücke gehören der Hauptform an. Die eigentliche als Höhenform bekannte Abart *latenai* Pierr. habe ich merkwürdigerweise bis jetzt im Gebiete nicht nachweisen können.

Fundorte: Fiescherfirn, 3200 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, fliegend. — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin) I, fliegend und tot. — Unteraargletscher, 2300 m, 21. 7. 16 (Handschin) I, fliegend. — Finsteraargletscher, 2500 m, 30. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Hühnertäligletscher, 3000—2800 m, 29. 7. 16 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Europa, Kleinasien, Armenien, Turkestan, Ost-Sibirien, Kaschmir.

Gen. Anarta Tr.

Anarta melanopa Thnbg.
var. rupestralis Hb.

V. I. 406. — Sp. I. 277. — S. III. 253. — St. No. 2287 a.

Die verschiedenen Falter variieren stark in der Färbung der Vorderflügel. Ich besitze Tiere mit blaugrauer und fast schwarzer, prägnanter und diffuser Zeichnung. Auch der gelbliche Unterton zeigt Intensitätsschwankungen. Die einzelnen Tiere weichen so stark ab, daß ich erst glaubte u. a. auch die *A. nigrita* Bdv. eingebracht zu haben.

Fundorte: Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) R. — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin) R. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I.

— Finsteraarrothorn, 2950 m, 12. 9. 07 (Baebler) R P. — Oberaaralp, 2200 m, 20. 7. 16 (Handschin) I. — Trübtensee, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin) I. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Piz Grisch S.-Abhang, 2780 m, VIII. 07 (Baebler) P. — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Die Stammform soll unserm Gebiete fehlen, sie bewohnt die Gebirge Skandinaviens, Finnland, Lappland, Schottland, Shetlandinseln und Labrador. *Melanopa-rupestralis* findet sich auf den Alpen und im italienischen Hochland (Gran Sasso).

Gen. Brotolomia Ld.

Brotolomia meticulosa L.

V. I. 338. — Sp. I. 211. — S. III. 190. — St. No. 1867.

Fundort: Aletschfirn, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Europa, Kleinasien, Armenien, Syrien.

Subfam. Gonopterinae.
Gen. Scoliopteryx Germ.

Scoliopteryx libatrix L.

V. I. 416. — Sp. I. 297. — St. No. 2502.

Fundort: Rhonegletscher, 3100 m, 26. 7. 16 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. *S. libatrix* ist ein Tier von weitester Verbreitung. Außer Europa (mit Ausnahme der Polarregion, Süd- und Mittelspanien und dem Mittelbalkan) bewohnt sie Kleinasien, geht über Armenien in die Gebirge Centralasiens über (Altai, Ala-Tau, Tarbagatai) Ostsibirien, Amurländer, Korea, Japan, Nord-Amerika.

Subfam. Quadrifinae.
Gen. Plusia O.

Plusia gamma L.

V. I. 425. — Sp. I. 304. — S. III. 351. — St. No. 2562.

Fundorte: Aletschgletscher, 2700—3100 m, VII. 17 (Handschin) I, tot. — Grünhornlücke, 3300 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Fiescherfirn, 2800 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Dejeunerplatz, 3510 m, 3. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Silvretta-Egghorn, 14. 7. 14 (Jegen) I, ? — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Im ganzen paläarktischen Faunengebiet. Central- und Südwestchina, Nordwestindien, Japan, Nordamerika. Die Art fehlt dem äußersten Ostasien, und wird dort von der indischen *P. nigrisigna* ersetzt.

Plusia hochenwarthi, Hochenw.

V. I. 427. — Sp. I. 306. — S. III. 345. — St. No. 2577.

Fundorte: Oberaaralp, 2300 m, 24. 7. 16 (Handschin) I. — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Lappland, Finnland, Skandinavien, Alpen, Hocharmenien, Hochasien bis Ostsibirien und Kamtschaka. Labrador.

Fam. *Geometridae.*
Subfam. Larentiinae.
Gen. Triphosa Stph.

Triphosa dubitata L.

V. II. 48. — Sp. II. 37. — S. IV. 97 — St. No. 3259.

Fundort: Hühnertäligletscher, 2800 m, 29. 7. 16 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Die Art fliegt in Mittel- und Südeuropa, Armenien, Gebiet südlich vom Amur, Westchina, Japan. — Skandinavien, Rußland.

Gen. Larentia Tr.

Larentia adaequata Bkh.

V. II. 92. — Sp. II. 62. — St. No. 3464.

Fundort: Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Central- und Nordeuropa mit Ausnahme der Niederlande; Norditalien, Hochkarpathen, Armenien, Mongolei.

Subfam. Boarmiinae.
Gen. Gnophos Tr.

Gnophos zelleraria Frr.

V. II. 181. — Sp. II. 110. — St. No. 3968.

Fundorte: Glacier du Trient, (Wullschlegel) I. — Rhonegletscher, (Trautmann) I. — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 07 (Baebler) R. — Crap ner., 2760 m, VIII. 07 (Baebler) R.

Allgemeine Verbreitung. In den Hochalpen der Schweiz, von Frankreich, Tirol, Oesterreich und Krain.

Gnophos caelibaria H. S.
var. spurcaria Lah.

V. II. 182. — Sp. II. 110. — S. IV. 394. — St. No. 3970 a.

Lebend, frei habe ich das Tier nur in der Dämmerung fliegend am Faulberg (Konkordiaplatz) angetroffen. Eine Puppe vom Kleinen Siedelhorn lieferte den weiblichen Falter nach 28 Tagen.

Fundorte: Theodulhütte, 3322 m, (Vorbrodt) R. — Pas de Lona, 3050 m, (de Rougemont) I. — IV. Dreieck, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler) P. — Faulberg, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin) R. — Faulberg, 2847 m, VII. 17 (Handschin) R, I, ♂ in der Dämmerung. — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin) R. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) R, P. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin) R, P. — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin) R, P, 20. 8. 16 ex. P. — Ewigschneehorn Grat, 3250 m, 30. 7. 16 (Handschin) R. — Galensattel, 3300 m, 26. 7. 16 (Handschin) R. — Piz Grisch S.- Abhang, 2780 m, VIII. 07 (Baebler) R, an Lychenes. — Crapner. NW, 2760 m, VIII. 07 (Baebler) R. — Piz Grisch, 2850 m, 7. 8. 07 (Baebler) R. — Rotfurka, Silvretta, 2850 m, 25. 9. 07 (Baebler) R. — Silvrettahorn, 2950 m. 28. 9. 07 (Baebler) R.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Bayern, Karpathen, Piemont, Ala-Tau. Gebirge von Oesterreich, Steiermark, Kärnthen und Tirol.

Gen. Dasydia Gn.

Dasydia tenebraria Esp.

V. II. 183. — Sp. II. 110. — S. IV. 394. — St. No. 3973.

Fundorte: Theodulpaß, 3322 m, (Vorbrodt) I. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) R, I. — Konkordia, Faulberg, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin) R, P. — Grüneck, Moräne, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I, an Silene. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Kranzberg, 2950 m, 12. 8. 09 (Baebler) I. — Kranzberg, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) R, P, I. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 4. 8. 16 (Handschin) R, P. — Ewigschneehorn, 3331 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Alpligletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin) I. — Crapner, NW, 2760 m, VIII. 06 (Baebler) I. — Piz Grisch, 2850 m, 7. 8. 06 (Baebler) I. — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler) I. — Piz Lischanna, 2780 m, 19. 7. 17 (Handschin) P, I. — Lischannagipfel, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin) I. — Gerstenhorn, (12), 2700 m, 9. 8. 16 (Handschin) R.

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Apenninen, höchste Alpen, Steiermark, Kärnthen.

Gen. Psodos Tr.

Psodos alticolaria Mn.

V. II. — Sp. II. 111. — St. No. 3974.

Fundorte: Grüneckmoräne, 2802 m, 11. 8. 07 (Baebler) I, an Felsen. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 11. 9. 07 (Baebler) R. — Bündnerbergfirn, 2700 m, 3. 8. 07 (Baebler) I, an Felsen. — Bündnerfirninsel, 2720 m, 3. 8. 07 (Baebler) I. — Vorab, S.-Gipfel, 3030 m, 29. 7. 06 (Baebler) I, fliegend. — Piz Grisch, 2825 m, 7. 8. 06 (Baebler) I. — Crapner NW, 2760 m, VIII. 06 (Baebler) R I. — Piz Grisch, 2780 m, 21. 8. 06 (Baebler) I. — Piz Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, fliegend.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen der Schweiz, Tirols und Kärntens.

Psodos alpinata Sc.

V. II. 185. — Sp. II. 111. — St. No. 3975.

Fundorte: Unteraaralp, 2000 m, 27. 7. 17 (Handschin) I. — Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Gebirge von Schlesien, Sibirien.

Psodos coracina Esp.

V. II. 186. — Sp. II. 111. — St. No. 3977.

Fundorte: Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2800 m, 28 7. 17 (Handschin) I. — Kranzberg, 3000 m, 27. 7. 17 (Handschin) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Finsteraarhornhütte, 3227 m, 3. 8. 16 (Handschin) I. — Oberaaralp, 2200 m, 2. 8. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Schottland, im hohen Norden Europas: Nowaja Semlia. Altai.

Psodos trepidaria Hb.

V. II. 186. — Sp. II. 111. — St. No. 3978.

Fundorte: Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin) I. — Scarltal, 2800 m, (Thomann) I.

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen, Pyrenäen und Karpathen.

Gen. Pygmaena B.

Pygmaena fusca. Thnbg.

V. II. 187. — Sp. II. 112. — St. No. 3982.

Fundorte: Oberaaralp, 2300 m, 24. 7. 16 (Handschin) I. — Lischannagletscher, 2800—3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Die Art lebt im ganzen alpinen Gebiet, in Finnland und Skandinavien.

Fam. *Arctiidae.*

Subfam. Lithosiinae.

Gen. Philea Z.

Philea irrorella Cl.
var. andereggi H. S.

V. II. 206. — Sp. II. 146. — S. II. 59. — St. No. 4278.

BAEBLER gibt in seinen Tabellen den Fund einer *andereggi* Raupe von der Finsteraarhornhütte (3237 m) an. Die Imago habe ich nie angetroffen. Die Raupen der Setinen variieren sehr stark in der Färbung. Jedenfalls ist bei dieser Gruppe nicht ohne weiteres die Zugehörigkeit zum fliegenden

Insekt festzustellen. Es müßten erst Aufzuchten stattfinden. Aus meinen Raupen und Puppen erhielt ich aus dem gleichen Gebiet nur *aurita-ramosa*.

Gen. Endrosa Hb.

Endrosa roscida Esp.
var. melanomos Nick.

V. II. 208. — Sp. II. 146. — S. II. 60. — St. No. 4279 a.

Die typisch hochalpine Form fand ich nur in einem Exemplar auf dem Vadret Lischanna.

Fundort: Lischannagletscher, 2900 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Die Aberration *melanomos* Nick fliegt nur auf den höchsten Alpen und in Südschweden (Schonen und Oeland). Die Stammform geht vom Rheingau in Süddeutschland durch die Schweiz, Oesterreich, Ungarn, Bulgarien nach Südrußland (Bithynien, Armenien, Altai und Tarbagatai).

Endrosa aurita Esp.
var. ramosa Fab.

V. II. 210. — Sp. II. 147. — S. II. 60. — St. No. 4281 a.

Die Form *ramosa* Fab. wird sehr oft mit *imbuta* Hb. verwechselt. Bei *imbuta* sind wohl die Aderpunkte durch Zwischenstreifen verbunden, die Randpunkte werden jedoch nicht erreicht; *ramosa* besitzt viel stärkere Zwischenstreifen, welche fast ganz zusammenfließen und die Randpunkte immer erreichen. Am 2., 8., 17. schlüpfte mir aus einer Puppe vom Kranzberg (3150 m) ein extrem gefärbtes Weibchen. Die ziemlich schmalen Oberflügel sind bis auf eine schmale Saumpartie ganz schwarz gefärbt. (Je ein gleiches Exemplar sah ich in den Sammlungen von RIGGENBACH im Museum Basel und im Entomologischen Museum in Zürich.) Andere Tiere vom gleichen Fundort sind bedeutend kleiner und zeigen auf den Unterflügeln eine ähnliche Verdunkelung, wie *roscida-melanomos*. Vielleicht handelt es sich hier um eine extreme Kälteform. (Phot. Tafel, Seite 114.)

Fundorte: IV Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) R, P, I. — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin) R, P, Puppen leer. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) R, P, I. — Grüneck, 2870 m, 29. 7. 17 (Handschin) R, P, I. — Kranzberg, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) R, P, I, er. P. 2. 8. 17. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) R, P, I, Puppen leer. — Finsteraarhornhütte, 3227 m, 3. 8. 16 (Handschin) R, I. — Ewigschneehorn, 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin) R, I. — Alpligletscher, 2500 m, 7. 8. 16 (Handschin) R, I. — Höhorn, 2790 m, 9. 8. 16 (Handschin) R, P. —

Silvretta, 2700 m, 15. 7. 14 (Jegen) I. — Schild-Rarertepp, 2800 m, 12. 7. 14 (Jegen) R, I. — Piz Padella, 2860 m (Killias) I.

Allgemeine Verbreitung. Höchste Alpen. Finnland.

BAEBLER scheint die Imagines nie angetroffen zu haben Hingegen verzeichnet er aus dem ganzen Gebiet Funde von Setinen Raupen (*Setina spec.*) Da ich nun (nur mit einer einzigen Ausnahme) im ganzen Sammelgebiet nival nur *aurita-ramosa* vorfand, dürften auch BAEBLERS Raupen dieser Art angehören, besonders da ich die Schmetterlinge an den gleichen Lokalitäten gefangen habe, wo er die Larven.

Gen. Atolmis Hb.

Atolmis rubricollis L.

V. II. 217. — Sp. II. 148. — S. II. 70. — St. No. 4289.

Fundorte: Vorder Triftgletscher, 2800 , 29. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Rhonegletscher, 3000 m, 26. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Piz Lischanna, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. Nichtpolares Nord- und Mitteleuropa, Dalmatien. Nördliches Kleinasien, Altai, Amurländer.

Subfam. Micrarctiinae.

Gen. Parasemia Hb.

Parasemia plantaginis L.

V. II. 223/25. — Sp. II. 130. — S. II. 81. — St. No. 4177 a. c.

Von diesem schönen, sehr aberranten Falter fand ich neben der Hauptform die Varietäten *luteo-obsoleta Tutt; hospita Schiff; subalpina Schw.* und *matronalis Frr.* Ein Exemplar (♂) vom Bärenbühl (2000) am Unteraargletscher ist besonders eigentümlich gezeichnet. Die Grundfarbe aller Flügel ist ein helles Ockergelb. Die sonst normal schwarze Zeichnung besitzt einen hellen bräunlichen Ton, ist dabei aber äußerst schwach ausgeprägt und diffus.

Fundorte: Oberaargletscher, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin) R, I. — Oberaargletscher, 2300 m, 2. 7. 16 (Handschin) I. — Bärenbühl, 2000 m, VII. 16 (Handschin) R, I. — Lauteraargletscher, 2500 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Gauligletscher, 2600 m, 30. 7. 16 (Handschin), I. — Rotfurka, Silvretta, 2692 m, 30. 7. 07 (Baebler) P, I. — Silvrettagletscher, 2700 m, (Baebler) R. — Piz Quatervals, 8. 16 (Bütikofer) I. — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I, tot.

Allgemeine Verbreitung. In ganz Europa als Gebirgstier, Mittelasien, Altai, Mongolei, Amurländer Japan, Amerika (im Westen der Union.)

Gen. Orodemnias Wallgr.

Ordemnias quenseli Payk.

V. II. 226. — Sp. II. 139. — S. II. 82. — St. No. 4232.

Fundort: Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. In den höchsten Alpen, Lappland; Varietäten im Tarbagatai, Ostsibirien, Westamurien und in Labrador.

Fam. *Zygaenidae.*

Gen. Zygaena fab.

Zygaena exulans. Hochenw.

V. II. 256. — Sp. II. 157. — S. II. 24. — St. No. 4342.

Unter den gesammelten Exemplaren fanden sich Stücke (♀♀) welche der gelben Bestäubung der Oberflügel wegen zur Aberration *flavilinea Tutt* zu rechnen sind.

Fundorte: Gornergrat, 3136 m, 9. 6. 13 (Vorbrodt) R. — Aletschgletscher, 2600—3000 m, VII. 17 (Handschin) I. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) P, I. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) P, I. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) P, I. — Kranzberg, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) P, I. — Oberaaralp, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin) I. — Silvrettagletscher, 2600 m, 14. 7. 14 (Jegen) I. — Lischannagletscher, 2700—3100 m, 19. 7. 17 (Handschin) I. — Piz Lischanna, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin) P, I.

Allgemeine Verbreitung. Hohe Pyrenäen, französische Alpen, Alpen, Abruzzen (Gran Sasso) Gebirge von Schottland, Transsylvanische Alpen.

Fam. *Psychidae.*

Subfam. Psychinae.

Gen. Oreopsyche Spr.

Oreopsyche plumifera O.
var. valesiella Mill.

V. II. 286. — Sp. II. 177. — S. II. 360. — St. No. 4478.

Fundorte: Glacier du Trient, 2600 m, (Favre) I. — Lauberhorn, 2800 m, (de Rougemont) I. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) P, (Sack). — Konkordia, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin) P, (Sack). — Faulberg, 2765 m, 24. 8. 07 (Baebler) P. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) P, (Sack). — Kranzberg, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) P, (Sack). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. *Valesiella* ist die alpine Form; die Stammform lebt in Mitteleuropa und im nördlichen Südeuropa. Sie geht in der Form *mediterranea Led,* durch Südeuropa nach Kleinasien.

Fam. *Pyralidae.*
Subfam. Crambinae.
Gen. Crambus F.

Crambus rostellus Sc.

V. II. 301. — Sp. II. 193. — St. No. 69.

Fundorte: Gratsee, 2400 m, 26. 7. 16 (Handschin) I, tot. — Lischanna Gletscher, 28—3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, pontische Alpen, Armenien.

Crambus luctiferellus Hb.

V. II. 304. — Sp. II. 194. — St. No. 90.

Ganz dunkle Stücke werden vielfach zu einer besondern Abart *luctuellus H.-S.* zusammengefaßt. Da der Falter jedoch ungemein veränderlich ist, schließe ich mich Müller Rutz an, der die Trennung auch nicht durchgeführt hat.

Fundorte: Col Torrent, 3000 m, 15. 7. 63 (Riggenbach) I, Mus. Basel. — Riffelberg, 20. 7. 92. (Riggenbach) I. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Konkordia, Faulberg, 28—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Kranzberg, 2800—3150 m, 27. 7. 17 (Handschin) I. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Lischanna, 2800 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen. Labrador.

Subfam. Phycitinae.
Gen. Asarta Z.

Asarta aethiopella Dup.

V. II. 312. — Sp. II. 207. — St. No. 475.

Fundort: Oberaargletscher, 2234 m, 20. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Norwegen. — Scheint den Appenzelleralpen zu fehlen. (Müller-Rutz.)

Subfam. Scopariinae.
Gen. Scoparia Hw.

Scoparia valesialis Dup.

V. II. 328. — Sp. II. 224. — St. No. 961.

Fundorte: Aletschgletscher, 2700 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Höhorn, 2793 m, 9. 8. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen, Hochkarpathen.

Subfam. Pyraustinae.
Gen. Orenaia Dup.

Orenaia lugubralis L.

V. II. 330. — Sp. II. 226. — St. No. 1005.

Fundorte: Piz Grisch S.-Abhang, 2780 m, VIII. 06 (Baebler) I. — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 06 (Baebler) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen.

Orenaia alpestralis F.

V. II. 331. — Sp. II. 226. — St. No. 1009.

Fundort: Bärenbühl, 2000 m, 28. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, vielleicht mit Ausnahme der Appenzeller Alpen. Transsylvanische Alpen, Bosnien, Ural, Pyrenäen, Skandinavien.

Gen. Nomophila Hb.

Nomophila noctuella Schiff.

V. II. 332. — Sp. II. 227. — St. No. 1039.

Fundorte: Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 06 (Baebler) I. — Piz Grisch, 2825 m, 7. 8. 06 (Baebler) I. — Cap ner, NW., 2760 m, VIII. 06 (Baebler) I.

Allgemeine Verbreitung. Die Art ist kosmopolit.

Gen. Titanio Hb.

Titanio pyrenaealis Dup.

V. II. 334. — Sp. II. 230. — St. No. 1103.

Fundorte: Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) P, I, ex. P. — Grüneck 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) P, I, ex. P. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7, 17 (Handschin) P, I, ex. P.

Allgemeine Verbreitung. Alpen Pyrenäen.

Titanio schrankiana Hochenw.

V. II. 334. — Sp. II. 230. — St. No. 1105.

Fundorte: Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Oberaargletscher, 2580 m, 2. 8. 16 (Handschin) I. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Lischanna, 2900 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Pyrenäen, Kastilien, Kaukasus, Polares Europa, Kamtschaka.

Titanio phrygialis Hb.

V. II. 335. — Sp. II. 230. — St. No. 1106.

Fundorte: Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Oberaargletscher, 2400 m, 2. 8. 16 (Handschin) I. — Pavillon, Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin) I. — Ewigschneehorn, 2800 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Lischanna, 2900 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen, Pyrenäen, Karpathen, Ural, Gebirge des Balkan, Armenien, Nordeuropa.

Fam. *Tortricidae.*
Subfam. Tortricinae.
Gen. Tortrix L.
Subgen. Cnephasia. Curt.

Tortrix osseana Scop.

V. II. 363. — Sp. II. 252. — St. No. 1605.

Fundort: IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Mittel- und Nordeuropa, Oberitalien, Gebirge von Dalmatien, südöstliches Rußland, Sibirien.

Tortrix argentana Cl.

V. II. 363. — Sp. II. 252. — St. No. 1607.

Fundort: Oberaargletscher, 2300 m, 2. 8. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Centraleuropa mit Ausnahme der Niederlande, Südrußland, Kaukasus, Sibirien, Japan, nördliches Indien, Nordamerika.

Gen. Sphaleroptera Gn.

Sphaleroptera alpicolana Hb.

V. II. 365. — Sp. II. 253. — St. No. 1632.

Fundorte: IV. Dreieck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. —Konkordia, 2847 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, (2 ♀♀). — Faulberg, 2800—2900 m, VII. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Kranzberg, 2800—3100 m, 27. 7. 17 (Handschin) I. — Lischannagletscher 2800—3100 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen.

Subfam. Epibleminae.
Gen. Argyroploce Hb.

Argyroploce spuriana H. S.

V. II. 380. — Sp. II. 265. — St. No. 1914.

Fundorte: Konkordia, 2847 m, 26. 7. 17 (Handschin) I. — Piz Sol, (Frey, Mr.-R.) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen.

Gen. Olethreutes Hb.

Olethreutes metallicana Hb.
var. irriguana H. S.

V. II. 268. — Sp. II. 269. — St. No. 1905. a.

Fundorte: Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 06 (Baebler) I. — Crap ner NW, 2760 m, VIII. 06 (Baebler) I.

Allgemeine Verbreitung. Mittel- und Nordeuropa bis Sibirien.

Gen. Epinotia Hb.

Epinotia diniana Gn.

V. II. 393. — Sp. II. 275. — St. No. 1977.

Fundorte: Fiescherfirn, 3200 m, 4. 8. 16 (Handschin) I, tot. — Grünbergligletscher, 2600 m, 30. 7. 16 (Handschin) I. — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Nordeuropa, Alpen, England, Sibirien.

Gen. Hemimene Hb.

Hemimene ligulana H. S.

V. II. 411. — Sp. II. 278. — St. No. 2292.

Fundorte: Konkordia, 2850 m, 26. 7. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen.

Fam. *Gelechidae.*

Subfam. Gelechiinae.

Gen. Gelechia Z.

Gelechia dzieduszykii Now.

V. II. 487. — Sp. II. 364. — St. No. 2609.

Fundort: Piz Grisch, 2825 m, VIII. 07 (Baeber) I.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Gebirge von Ungarn, Balkan.

Fam. *Coleophoridae.*

Mehrere Exemplare dieser Familie mußten zurückgelegt werden, da die Tiere ohne den zugehörigen Sack kaum zu bestimmen sind. Sie stammen von den Fundorten um den Konkordiaplatz aus einer Höhe von 2800—3150 m.

Fam. *Scythrididae.*

Subfam. Scythridinae.

Gen. Scythris Hb.

Scythris glacialis Fr.

V. II. 553. — Sp. II. 438. — St. No. 3464.

Fundorte: VI. Dreieck, 2780 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin) I. — Faulberg, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Grüneck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin) I. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen.

Fam. *Hyponomeutidae.*

Subfam. Plutellinae.

Gen. Plutella Schrnk.

Plutella geniatella Z.

V. II. 570. — Sp. II. 452. — St. No. 2445.

Fundorte: Konkordia, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) I. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. In den Alpen und Südfrankreich.

Zu diesen bis jetzt erwähnten Arten sind zweifellos noch eine Anzahl Tiere zu rechnen, die weder BAEBLER noch mir im nivalen Sammelgebiet vorgekommen sind, die aber von verschiedenen Autoren für die höchste Stufe zitiert werden. So finden wir in VORBRODT, «die Schmetterlinge der Schweiz», noch folgende Arten erwähnt:

Maniola eryphile Frr.	Gr. Moeveran	2930 m	VORBRODT.
Zizera minimus Fuessl.	Gornergrat	3000 m	COURVOISIER.
Lycaena damon. Schiff.	„	3200 m	„
Agrotis simplonia H. G.	Grenzgletsch.	2900 m	VORBRODT.
Agrotis culminicola Stdg.	Gornergrat, Station.	3003 m	„
Dianthoecia caesia Bkh.	Piz Lucendro	2959 m	„
Mamestra marmorosa Bkh. var. *mikrodon* Gn.	Gadmerflühe	3000 m	„
Plusia devergens Hb.	Gornergrat, Station.	3003 m	„
Ortholitha bipunctaria Schiff.	Grubener Schwarzhorn	3000 m	„
Psodos frigidata Roug.	Augstbord-paß	28—3000 m	ROUGEMONT.
Setina andereggi var. *riffelensis* Fall	Theodulhütte	3322 m	VORBRODT.
Arctia cervini Fallou.	Gornergrat	3000 m	„
Arctia flavia Füßl.	Theodulhütte	3322 m	v. JENNER, R.

STANDFUSS erwähnt in seiner letzten Arbeit (5) für das Engadin, resp. für seine höchste Stufe folgende, noch nicht aufgeführte Arten:

Agrotis fatidica Hb.
Gnophos operaria Hb.
Psodos noricana Wag.
Psodos bentelii Raetz

Es ist mit der Aufstellung dieser Faunenlisten noch lange nicht gesagt, daß damit der Artenreichtum der nivalen Stufe erschöpft sei. Im Gegenteil wird jede neue Forschung wieder neues Material zu Tage fördern, das bis dahin für die Stufe noch unbekannt war. Keine Zone ändert ihren Bestand so

rasch, wie die unwirtlichste, nivale. Ein Vergleich meiner Ergebnisse mit den BAEBLERSCHEN Funden illustriert das gesagte zur Genüge.

Literatur. 1. HOFMANN E. Die Raupen der Schmetterlinge Europas in: Spuler, Die Schmetterlinge Europas. 1910. 2. LAMPERT K. Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas. 1907. 3. SEITZ A., Prof. Dr. Die Großschmetterlinge des paläarct. Faunengebietes. Stuttgart 1908. Bd. I.—IV. (S.) 4. SPULER A., Dr. Die Schmetterlinge Europas. Stuttgart 1903/10. (Sp.) 5. STANDFUSS M., Prof. Dr. Mitteilungen zur Lepidopteren-Fauna des Oberengadins und der anstoßenden Gebiete. Mitteilungen der Entomologia. Zürich, 1917, Heft 3. 6. STAUDINGER O. Dr. und REBEL H. Katolog der Lepidoptern des paläarct. Faunengebietes. Berlin 1901. (St. No.) 7. VORBRODT K. und MÜLLER-RUTZ J. Die Schmetterlinge der Schweiz 1911/14.

Trichoptera.

Fam *Limnophilidae.*

Gen. Potamorites Mc. Lachlan.

Potamorites biguttatus Pict.

Fundorte: Oberaargletscher, 2247 m, 20. 7. 16 (Handschin) I, fliegend. — Trübtensee, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin) I, auf Schnee. — Vorder Triftgletscher, 2500—3100 m, 29. 7. 16 (Handschin) I. — Rhonegletscher, 2700 m, 26. 7. 16 (Handschin) I.

Allgemeine Verbreitung. Dauphinee. — Schweiz, Piemont, Bayern, Tirol, Kärnten, Krain.

Bestimmungsliteratur. 1. ULMER G. Trichoptera, in: Witsmann, Genera Insektorum.

Neuropteroidea.

Ordng. **Planipennia.**

Fam. *Chrysopidae.*

Gen. Chrysopa.

Chrysopa vulgaris, Schneider.

Fundorte: Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Oberaargletscher, 2200—2700 m, 2. 8. 16 (Handschin). — Unteraargletscher, 2300—2400 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Fuß von Desorgletscher, 2350 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Hühnertäligletscher, 2600—3000 m, 29. 7. 16 (Handschin). — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Silvrettagletscher, 2500—2700 m, 14. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa außer Sardinien, Spanien und Lappland; Kleinasien, Turkestan; — Madeira. In der Schweiz über das ganze Gebiet.

Fam. *Hemerobiidae.*

Gen. Hemerobius.

Hemerobius nervosus F.

Fundorte: Grünbergligletscher, 2400—3000 m, 30. 7. 16 (Handschin). — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin). — Glärnischgletscher, 2500 m, (Naegeli).

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa mit Ausnahme von Korsika und Sardinien. — Sibirien. Madeira.

Bestimmungsliteratur. 1. BRAUER F. Die Neuoptern Europas und insbesondere Österreichs mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung. Festschrift zoolog. bot. Ges. Wien 1876. 2. SCHOCH G. Planipennia. Fauna insectorum Helvetiae. Bd. I. 1885.

Hemipteroidea.

Homoptera.

Fam. *Cicadinae.*

Aus dieser Gruppe liegen mir nur Larven vor, die vorläufig nicht bestimmt werden können. Als Fundorte kommen in Betracht: Rotloch, 3000 m und IV. Dreieck 2800 m.

Fam. *Aphidina.*
Trib. Lachninae.
Gen. Lachnus, Illiger.
Lachnus pini L.

Fundorte: Aletschgletscher, 2600—3000 m, VII. 17 (Handschin). — Fieschergletscher, 2800—3200 m, 4. 8. 16 (Handschin). — Oberaargletscher, 2200—3000 m, 2. 8. 16 (Handschin). — Unteraargletscher, 2000—2500 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Rhonegletscher, 2700 m, 26. 7. 16 (Handschin). — Silvrettagletscher, 2400—2700 m, VII. 14 (Jegen). — Lischannagletscher, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin).

Allgemeine Verbreitung. Mitteleuropa. —?—

Gruppe: **Coccoidea.**
Fam. *Orthezиidae.*
Gen. Orthezia.
Orthezia spec.

Die ungeflügelte (Fundatrix) Generation ist frei beweglich, sie mußte wegen Unkenntnis der geflügelten (♂) Form noch bei Seite gestellt werden.

Fundorte: IV. Dreieck, 2700—2800 m, 28. 7. 17 (Handschin). — Ewigschneehorn, 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin). — Clariden, 2500 m, 4. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. So lange die Art noch nicht festgestellt ist, bleibt auch die Verbreitung unbestimmt.

Bestimmungsliteratur. 1. BROHMER. Fauna von Deutschland. 1914. 2. BUCKTON G. B. Monograph of the British Aphides. Ray Society 1875/80.

Amphibiotica.

Ordng. **Odonata** Fabr.
Fam. *Anisoptera.*
Subfam. Libellulinae.
Gen. Libellula L.
Libellula quadrimaculata L.

Fundort: Lischannagletscher, 2900 m, 19. 7. 17 (Handschin), tot.

Allgemeine Verbreitung. Die Art lebt circumboreal; sie bewohnt ganz Europa, Grenzen in Asien: Jenissei 59° 10′, Kaschmir, Jeso. — In Amerika: Alaska, Massachusetts, Colorado.

Gen. Sympetrum New.
Sympetrum meridionale Selys.

Fundorte: Aletschgletscher, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin), auf Eis, tot. — Grünhornlücke, 3305 m, 4. 8. 16 (Handschin), auf Eis, tot. ♀ — Fiescherfirn, 3300 m, 4. 8 16 (Handschin), fliegend. — Oberaargletscher 2350 m, 2. 8. 16 (Handschin), auf Eis, tot. — Oberaargletscher, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin), fliegend, ♂♀. — Silvrettagletscher, 2500 m, 15. 7. 14 (Jegen), fliegend; zahlreich. — Lischannagletscher, 2900 m, 19. 7. 17 (Handschin), fliegend.

Allgemeine Verbreitung. Mediterran, ostwärts bis Kaschmir und Kashgar. Aus Deutschland Nachweise sehr spärlich: Schwaben, höhere Gebirgslagen der bayrischen Alpen; Lothringen. Im schweizerischen Mittelland an den kleinen Moränenseen. In den Alpen bis 1800 m, verflogen bis 3000 m.

Bestimmungsliteratur. 1. RIS FR. Die schweizerischen Libellen. In: Neuroptera Helvetica. Fauna Insectorum Helvetiae 1885
2. RIS FR. Odonata. In: Bauer, Süßwasserfauna von Deutschland. 1909.
3. TÜMPEL. Die Geradflügler Mitteleuropas. 1901.

Collembola.

Um an dieser Stelle eine Wiederholung zu vermeiden, übergehe ich hier die Gruppe Collembolen. Eine erweiterte Darstellung dieser Ordnung erscheint in der «Revue suisse de zoologie», unter dem Titel «Ueber nivale Collembolen».

Chelicerata.

Arachnoidea.

Ordng. **Pseudoscorpionidae** Latr.
Subordng. Hemictenodactyli Balzan.
Fam. *Obisiidae,* Hansen.
Gen. Obisium Illiger.
Obisium jugorum L. Koch.

Fundorte: Alpligletscher, 2700 m, 7. 8. 16 (Handschin). — Triftgebiet, 2600 m, (de Lessert). — Piz Soër, 2920 m, 1905 (de Lessert). — Piz Champatsch, 2925 m, (Carl). — Piz Lanquart, 2700 m, (Carl). — Silvretta, Rotfurka, 2700—2850 m, IX. 1906 (Baebler) ?. — Silvrettahorn, 2950 m, 28. 9. 07 (Baebler) ?.

Allgemeine Verbreitung. Alpen der Schweiz, Tirol, Westalpen und Corsika.

Literatur. 1. DE LESSERT, R. Pseudoscorpions. Cat. Invert. Suisse. 1911.

Ordng. **Araneae.** *)
Subordng. Ecribelliatae.
Trib. Entelegynae.
Fam. *Drassidae.*
Gen. Drassodes Westr.

Drassodes heeri, Pavesi.

Fundorte: Diablerets, Wildstrubel, 2800 m, 1899, (Calloni). — IV. Dreieck ♀ 2765 m, 23. 7. 07 (Baebler). — IV. Dreieck O, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler). —Faulberg, 2850 m, VIII. 07 (Baebler). — Faulberg, Konkordia, 2800—2950 m, 26. 7. 17 (Handschin), 3 ♀ — Grüneck, S.-Abhang, 2900—3000 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin), 3 ♀ — Fuß von Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Höhorn, 2765 m, 9. 8. 16 (Handschin), ♀ mit Eisack. — Titlis-Damma-Galenstock, 2800 m, 1899 (Calloni). — Gotthardt-Tencia, 2800 m, 1899 (Calloni). — Silvrettagletscher, 2600 m, 12. 7. 14 (Jegen), 2 W—3 ♂ —.

Allgemeine Verbreitung. Alpen. — (Pyrenäen?)

Drassodes troglodytes C. L. Koch.

Fundorte: Diablerets-Wildstrubel, 2800 m, 1899 (Calloni). — Finsteraar-Jungfrau, 2800 m, 1899 (Calloni). — IV. Dreieck, S.-Abhang, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, 2700—2800 m, 28. 7. 17 (Handschin), 2 ♀ — Grüneck, 2850 m, 28. 7. 17 (Handschin), 2 ♀ juv. — Grüneck, S.-Abhang, 2900—3000 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Finsteraarrothorn, 2800—2900 m, 12. 9.07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin), 3 ♀ — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Höhorn, 2765 m, 9. 8. 16 (Handschin), 1 ♀ — Bernina, 2800 m, 1899 (Calloni.) — Silvrettagletscher, 2500 m, 14. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Europa, die Atlantischen Inseln (auch Corsica) und der größte Teil von Asien. In Grönland bis 73° 28′.

Gen. Prosthesima L. Koch.

Prosthesima clivicola, L. Koch.

*) Die Bestimmung des Spinnenmaterials ist mir in zuvorkommender Weise von Herrn DR. E. SCHENKEL in Basel ausgeführt worden. Von ihm stammen auch die Neubeschreibungen sowie die systematischen Bemerkungen zu den einzelnen Arten.

Fundorte: IV. Dreieck, O.-Grat, 2820 m, 27. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, 2700—2880 m, 28. 7. 17 (Handschin), 1 ♂ 2 ♀ + juv. — Grüneck, S.-Abhang, 2900—3000 m, 12.9. 07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin).

Junge Tiere, wahrscheinlich ebenfalls zu *clivicola* gehörend, stammen vom Faulberg, 2900 m. 25. 7. 17. ♂ u. ♀.

Bei einem Exemplar (♀) vom IV. Dreieck (2780 m) ist die Epigyne etwas abweichend; die mittlere Area ist vorn nicht so stark verschmälert und erinnert an diejenige von *subterranea.*

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Alpen, Karpathen, — schlesische Gebirge.

Gen. Gnaphosa, Latr.

Gnaphosa petrobia L. Koch.

Fundorte: IV. Dreieck, O.-Grat, 2735 m, 23. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, S.-Abhang, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler). — Faulberg NO. der Klubhütte, 2847 m, 9. 8. 08 (Baebler). — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin) 1 ♀ 2 ♀ juv. — Konkordia, Faulberg, 2800—2950 m, 25. 7. 17 (Handschin), 3 ♀ 4 ♀ juv. — Grüneck, SW.-Abhang, 2850 m, 22. 8. 07 (Baebler). — Grüneck, SW.-Abhang, 2900—3000 m, 12. 9. 17 (Handschin), 1 ♂ immaturus. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin), 1 ♂ 4 ♀ juv, 2 ♀. — Finsteraarrothorn, 2000—2900 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin), ? unreif. — Höhorn, 2765 m, 9. 8. 16 (Handschin), 2 ♀. — Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen). — Silvrettagletscher, 2400 m, 14. 7. 14 (Jegen), 4 ♀ unreif. — Silvrettahorn, 2950 m, 29. 9. 07 (Baebler). — Eisentäli, VII. 14 (Jegen), 1 ♀. — Piz Champatsch, 2960 m. VIII. 07 (de Lessert). — Muttler, 2900—3000 m, VIII. 07 (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Fam. *Theridiidae.*

Gen. Theridion Walck.

Theridion pertaeum L. Koch.

Fundort: Unteraargletscher, 2500 m, 29. 7. 16 (Handschin), 1 (Mittelmoräne).

Allgemeine Verbreitung. Spanien (Gibraltar), Alpes maritimes, Korsika, Bayern, Tirol. Aus der Schweiz war die Art bis jetzt nur aus dem Findelental (2300) bekannt.

Theridion sisyphium Clerk ?

Da das Exemplar noch nicht ganz ausgereift ist, könnte es sich auch um die Art *impressum L. Koch* handeln.

Fundort: Höhorn, 2765 m, 9. 8. 16 (Handschin), juv.

Allgemeine Verbreitung. *sisyphium* findet sich durch ganz Europa vom nördlichen Lappland bis Griechenland; impressum scheint eher den Gebirgszügen anzugehören und denselben zu folgen.

Gen. Robertus Cambr.

Robertus clarki. Cambr.

Fundort: Aplpigletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin), 1 ♂ (Endmoräne).

Allgemeine Verbreitung. Schweden, Mitteleuropa, England. — Korsika.

Fam. *Argiopidae.*

Gen. Ceratinella Emerton.

Ceratinella brevipes, Wider.

Fundorte: Konkordia, 2850 m, 25. 7. 17 (Handschin) 1 ♀ + ♀, juv. — Kleines Sidelhorn, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin), 1 ♀

Allgemeine Verbreitung. Schweden, Schottland, England, Mitteleuropa.

Gen. Tiso Simon.

Tiso aestivus L. Koch.

Die Art ist bis jetzt in der Schweiz noch nicht nachgewiesen worden.

Fundorte: Faulberg, Konkordia, 2800—2950 m, VII. 17 (Handschin) 5 ♀. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin), 1 ♀. — Pischahorn, 2900 m, AII. 14 (Jagen). — Lischanna, 2700 m, 19. 7. 17 (Handschin), ♀.

Allgemeine Verbreitung. Alpen der Schweiz, Tirols; Ungarn — Norwegen.

Gen. Diplocephalus Bertk.

Diplocephalus eborodunensis Cambr.

Fundorte: Theodulgletscher, 2700 m, 1874/1889 (Calloni-Simon). — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin), 3 ♀ — Grüneck, SW.-Abhang, 2850 m, 22. 8. 07 (Bäbler). — Kranzberg, 2900 m, 15. 8. 07 (Bäbler). — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin), 5 ♀, 2 ♂ juv. — Unteraargletscher. 2400 m, 29. 7. 16 (Handschin). 1 ♀ — Grat zum Ewigschneehorn, 3200 m, 30. 7. 16 (Handschin), 1 ♀ — Aplpigletscher, 2600 m, 7 8. 16 (Handschin), 2 ♀, 3 ♂ — Höhern, Gipfel, 2795 m, 9. 8. 16 (Handschin), 4 ♀ 2 ♂ juv. — Silvrettagletscher, 2400 m, 13. 7. 14 (Jegen), ♀. — Silvrettahorn, 2950 m, 28. 9. 07 (Baebler). — Rotfurka, Silvretta, 2700 m, 30. 9. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Hochalpin in den West- und Centralalpen.

Gen. Styloctetor Simon.

Styloctetor romanus Cb.

Fundort: Eisentäli, 2500 m, 12. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Bis jetzt nur aus den Grenzgebieten bei Basel bekannt. (Neudorf.)

Styloctetor brocchus L. Koch.

Fundort: IV. Dreieck, O.-Abhang, 2820 m, 26. 7. 07 (Baebler). — Faulberg, 2850 m, VIII. 07 (Baebler). — Faulberg, Konkordia, 28—2950 m, VII. 17 (Handschin) 2 ♂, 1 ♀. — Kranzberg, SO., 2967 m, 13. 8. 09 (Baebler). — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin), 1 ♂. — Fuß v. Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin), ♂, (♀ juv.). — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 06 (Baebler). — Crap ner NW., 2760 m, VIII. 06 (Baebler). — Vorab, S.-Gipfel, 3030 m, 29. 8. 07 (Baebler). — Vorab, N.-Gipfel, 3021 m, 2. 8. 07 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 2740 m, 3. 8. 07 (Baebler). — Säntis, 2504 m, VIII. 07, (de Lessert), ♂. — Sesvennagletscher, 2650 m, IX. 05 (de Lessert) ♂, ♀.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen der Schweiz und Tirol.

Gen. Scotinotylus Simon.

Scotinotylus antennatus Cambr.

Fundort: Konkordia, 2850 m, 25. 7. 17 (Handschin) 1 ♀. — Fuß v. Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin), 1 ♀. — Lischannagipfel, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin), 3 ♀.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Karpathen.

Gen. Walckenaera Blackwall.

Walckenaera karpinskii Cambr.

Fundort: Crap ner, NW., 2760 m, VIII. 07 (Baebler). — Piz Minschun, 26—2900 m, VII. 05 (de Lessert), ♂. — Champatsch, 2850 m, VIII. 07 (de Lessert), ♂. — Piz Sör, 2800 m, VIII. 07 (de Lessert), ♀.

Allgemeine Verbreitung. Norwegen, Finnmarken, Hochalpen.

Walckenaera capito Westr.

Fundort: Konkordia, 2850 m, 25. 7. 17 (Handschin), 2 ♀.

Allgemeine Verbreitung. Schweden, Norwegen, England, Holland, Frankreich. Für die Schweiz ist die Art neu.

Walckenaera vigilax Blackw.

Fundort: Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17, (Handschin) 1 ♀.

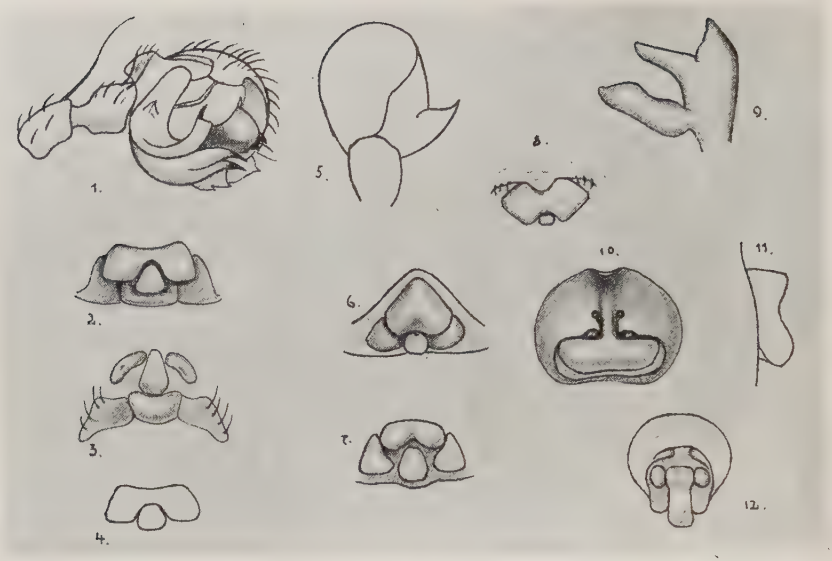
Allgemeine Verbreitung. Paläarktisches Europa. — Nordamerika.

Gen. Erigone Audouin.

Erigone tirolensis L. Koch.

Fundort: Lischanna, 2700 m, VIII. 05, (de Lessert), ♂. — Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin), ♂ und ♀ reif, 2 ♂ immat.

Allgemeine Verbreitung. Gebirge der Ostschweiz, Tirols, Ungarns. — Nowaja-Semlia. Spitzbergen, Sibirien (Jenissei).



Taf. 8.

1.—5. Lephthyphantes handschini Schenkel. spec. nov.
1. ♂ Palpus von der Seite.
2. ♀ Epigyne von unten und etwas von hinten.
3. „ von hinten.
4. „ direkt von unten.
5. ♂ rechter Palpus von hinten.

6.—7. Lephthyphantes spec. Schenkel. Typus von der Lischanna.
6. Epigyne von unten.
7. „ von hinten.
8. Lephthyphantes spec. Schenkel. Typus vom Pavillon Dollfuß. Epigyne des Weibchens.
9. Gryphoeca silvicola L. Koch, var. nivalis Schenkel. nov var. Rechte Tibia-Palpi von oben.

10.—11. Maso nivalis. Schenkel. spec. nov. (Weibchen).
10. Epigyne des Weibchens von unten.
11. „ „ „ von der Seite.
12. Centromerus arcanus Cambr. var. subalpinus de Lessert. Epigyne von unten.

Figuren nach den Originalen von Dr. E. Schenkel, Basel.

Gen. Maso.

Maso nivalis Schenkel spec. nov.

Taf. 8. Fig. 10—11.

In einer von mehreren Fundorten stammenden Form, — leider alles nur Weibchen, — glaubt Herr Dr. **SCHENKEL** den

Vertreter einer neuen Art zu sehen, das in die Nähe von *Maso carpathicus Kulc.* zu stellen wäre.

Beschreibung der Weibchen. Vordere Augenreihe stark recurv, eine gemeinsame Tangente an den Vorderrand der Seiten- und den Hinterrand der Mittelaugen bildet eine fast gerade, kaum nach unten gebogene Linie. Die vordern Seitenaugen sind mehr als doppelt so groß, als die entsprechenden mittlern. Letztere stoßen unter sich fast zusammen und sind um mehr als ihren Durchmesser von den vordern Seitenaugen getrennt. Jedoch ist dieser Abstand kaum so groß, als der Diameter der letztern. Trapez der Mittelaugen länger als hinten breit. Hintere Augenreihe gerade, Mittelaugen vielleicht etwas kleiner als die seitlichen. Zwischenraum der Mittelaugen mindestens gleich ihrem Durchmesser, der Abstand von den Seitenaugen noch etwas größer.

Die Klauen der Vorderbeine sind dünn und anscheinend ungezähnt. Der Tarsus ist kürzer als der Metatarsus (0,8:1 mm).

Die Epigyne des Weibchens hat hinten eine querliegende etwa 3mal so breite wie lange Oeffnung mit abgerundeten Seiten. Diese Oeffnung ist fast gänzlich ausgefüllt (der freibleibende Raum noch mit weißlicher Haut) durch eine trapezförmige, hinten schmälere Platte, deren vordere Mitte sich in einen schmalen, nach vorn (von unten gesehen!) aufgerichteten, über die Bauchwand vorspringenden Kiel fortsetzt. Gegen den Bauch fällt das Vorderende des Kiels senkrecht ab und besitzt hier eine tiefe, von unten nicht sichtbare Grube.

Der Kiel ist etwa 1½ mal so lang als das Trapez. Seine Länge entspricht etwa der Breite des letzteren an den Hinterecken. Seitlich ist der Kiel in seiner hintern Hälfte von 2 tiefen Furchen begrenzt, außerdem noch von 2 Paaren punktförmigen Gruben begleitet. (Schenkel.)

Fundort: Konkordia, 2850 m, 25. 7. 17 (Handschin), 2 ♀. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin), 1 ♀. — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin) 2 ♀.

Gen. Hilaira Simon.

Hilaira montigena L. Koch.

Fundort: IV. Dreieck, O.-Abhang, 2735 m, 23. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, W.-Grat, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, 2760 m, 28. 7. 17 (Handschin), 2 ♀. — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin), 5 ♀. — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin), 3 ♀. — Mt. Fibbia, 2742 m, VII. 13 (Pavesi). — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, 6. 8. 06 (Baebler), — Crap ner, NW. 2760 m, VIII. 06 (Baebler). — Piz Grisch, Gipfel, 2893 m,

9. 8. 06 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 2740 m, 3. 8. 07 (Baebler). — Säntis, 2504 m, 1905 (de Lessert). — Rotfurka, 2850 m, 25. 9. 07 (Baebler). — Piz Buin, S.-Abhang, 31—3200 m, 27. 9. 07 (Baebler). — Piz Buin, Gipfel, 3316 m, 27. 9. 07 (Baebler). — Pischahorn, 2900 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Champatsch 2825 m, VIII. 07 (de Lessert), ♂. ♀. — Lischanna, 3100 m, VIII. 07 (de Lessert), ♀.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Tirol.

Gen. Centromerus Dahl.

Centromerus arcanus Cambr.

var. subalpinus de Lessert. Taf. 8. Fig. 12.

Die Epigyne würde genau mit Fig. 28. a. Taf. III. Bd. II der Araneae Hungariae von CHYZER und KULCZINSKI übereinstimmen wenn die Ligula nicht so kurz und breit wäre. Dieselbe überragt die ausgehöhlten Hinterecken der Epigyne nur wenig und paßt in Form und Dimension zur Abbildung von *C. subalpinus* de Lessert, (Cat. Invert. Suisse, Araignees. p. 223. Fig. 127.) Die mittlere Unterbrechung im Vorderrand der Epigyne ist etwas breiter, als CHYZER und KULCZINSKI sie zeichnen.

Fundort: Silvrettagletscher, 2400 m, VII. 14 (Jegen) ♀.

Allgemeine Verbreitung. *arcanus* ist für die Schweiz bis jetzt noch nicht nachgewiesen. Sie bewohnt die Pyrenäen und England.

Gen. Macrargus Dahl.

Macrargus adipatus L. Koch.

Fundorte: IV. Dreieck, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler). — Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin), 1 ♀. — Säntis, 2504 m, VIII. 07. (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen von Frankreich, Schweiz, Tirol, Schottland.

Gen. Micronetа

Micronetа glacialis L. Koch.

Fundorte: Theodul, 3322 m, 1874 (Simon). — Moräne IV. Dreieck, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler). — Galenstock, 2400 m, 26. 7. 16 (Handschin), 2 ♀. — Mt. Fibbia, 2742 m. VII. 1873 (Pavesi). — Lischannagipfel, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin), 8 ♀, 1 immat. — Piz Soër, 2800 m, VIII, 05 (de Lessert), ♀.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen, Schweiz, Tirol.

Gen Micryphantes C. L. Koch.

Micryphantes nigripes. Sim.

Fundorte: IV. Dreieck, Moräne, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler). — Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin), 2 ♀. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin). 1 ♀, 5 juv. — Oberaargletscher, 2400 m, 24. 7. 16

(Handschin), 2 ♀. — Unteraargletscher, 2300 m, 22. 7. 16 (Handschin), 2 ♀. — Unteraargletscher Moräne. 2350 m, 22. 7. 16 (Handschin), ♂, ♀, 1 ♂, 2 ♀, juv. — Abschwung, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin), ♀, 2 immat. — Gerstenhorn, 2600 m, 9. 8. 16 (Handschin), 4 ♂, 7 ♀. — Galensattel, 2300 m, 26. 7. 16 (Handschin), ♀, 3 juv. — Claridenhütte, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen), ♀. — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 07 (Baebler). — Crap ner NW., 2760 m VIII. 06 (Baebler). — Piz Grisch Gipfel, 2893 m. 9. 8. 06 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 2740 m, 3. 8. 07 (Baebler). — Pischahorn, 2900 m, 14. 7. 14 (Jegen), 2 ♀. — Piz Soër, 2800 m, VIII. 07 (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Meeralpen. — Hochalpen.

Micryphantes gulosus L. Koch.

Fundorte: Theodulpaß, 3322 m, 1874 (Simon). — IV. Dreieck, O.-Abhang, 2735 m, 23. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, W.-Grat, 2765 m, 23. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, 2760 m. 28. 7. 17 (Handschin), 2 ♀. — Faulberg (SO-Klubhütte), 2850 m, VIII. 07 (Baebler). — Faulberg, Konkordia, 2800—2950 m, 25. 7. 17 (Handschin), 1 ♀. — Faulberg, Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin), 1 ♀, 3 ♂. — Moräne Grüneck, 2802 m, 11. 8. 07 (Baebler). — Kranzberg, 2967 m, 13. 8. 09 (Baebler). — Kranzberg, 2800—2950 m, 27. 7. 17 (Handschin), 1 ♂, 1 ♀. — Grünhörnli, 3350 m, 9. 9. 07 (Baebler). — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 11. 9. 07 (Baebler). — Höhorn 2795 m, 9. 8. 16 (Handschin), ♀. — Säntis, 2504 m, VIII. 07 (de Lessert), ♀. — Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 30. 9. 07. (Baebler). — Silvrettagletscher, 2400 m, VII. 14 (Jegen). W. — Minschun, 2800—3000 m, (de Lessert), W.

Allgemeine Verbreitung. Frankreich, Alpen, — Korsika.

Gen. Lephthyphantes Menge.

Lephthyphantes monticola Kulcz.

Fundorte: Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin), W, nicht reif ? — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7 16 (Handschin), 2 ♂. — Claridenhütte, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen), W. — Minschun, 2800 m, VIII. 05 (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Lephthyphantes lepidus Cambr.

Fundort: Lischannagipfel, 3150 m, 19. 7. 17 (Handschin), W.

Allgemeine Verbreitung. Norwegen. — Alpen. — (Karpathen?) In Europa montan-alpin.

Lephthyphantes baebleri de Less.

Fundorte: Finsteraarhornhütte, 3237 m, 3. 8. 16 (Handschin), W. Galensattel, 3200 m, 26. 7. 16 (Handschin), 1 ♂. — Galenstock, 3400 m 26. 7. 16 (Handschin), ♂. W. — Piz Grisch, 2780 m, VIII. 06 (Baebler). — Crap ner NW., 2760 m, VIII. 06 (Baebler). — Piz Grisch S.-Abhang, 2825 m,

7. 8. 06 (Baebler). — Vorab N.-Gipfel, 3021 m, 29. 7. 07 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 2500—2740 m, 3. 8. 07 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Bis jetzt nur aus den höchsten Stufen der Alpen bekannt.

Lephthyphantes armatus Kulcz.

Fundorte: Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin), 1 ♀. — Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin), 1 ♂, 3 ♀. — Kreuzspitze, Tirol, 2750 m, Kulczinski.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen der Schweiz und Tirols.

Lephthyphantes handschini Schenkel. Spec. nov. Taf. 8. Fig 1—5.

Am Grat zum Ewigschneehorn (3100) fand ich ein Männchen, 3 Weibchen und ein junges Tier einer Spinnenart, die Herr Dr. SCHENKEL als neue Art folgendermaßen beschreibt:

Länge des Cephalothorax 0,7—0,9 mm.

Länge der Beinglieder:

	Femur.	Patella.	Tibia.	Metatarsus.	Tarsus.
Bein I. (eines ♀)	1,5	0,3	1,5	1,5	0,9 mm
Bein II.	1,4	0,3	1,3	1,3	0,8 mm
Bein III.	1,25	0,3	1	1,2	0,7 mm
Bein IV.	1,5	0,3	1,4	1,4	0,8 mm

Bestachelung: I. Bein. Femur immer distal 1; Tibia oben 1—1, unten 1—1 unten, hinten 1—1; vorn 1, hinten 1—1; Metatarsus oben 1—1.

II. Bein. Tibia oben 1—1, unten 1—1, vorn 1, hinten 1—1; Metatarsus oben 1—1.

III. u. IV. Bein. Tibia oben 1—1, unten 1—1, vorn und hinten distal je 1.

Cephalothorax ziemlich dunkel gelbbraun; Kopfteil und Rand schwärzlich.

Vordere Augenreihe ziemlich gerade, die obere Tangente vielleicht eine Spur stärker recurv als die untere procurv.

Vordere Mittelaugen klein, kaum halb so groß als die vordern Seitenaugen, ihr Zwischenraum gleich ihrem Halbmesser; ihr Abstand von den Seitenaugen etwa $1^1/_2$ Durchmesser, also fast gleich dem Durchmesser der Letztern. — Hintere Augenreihe schwach recurv. Ihre Mittelaugen gleich oder eine Spur größer als die hintern Seitenaugen. Zwischenraum der Mittelaugen kaum so groß als ihr Halbmesser, ihr Abstand von den Seitenaugen größer, fast gleich dem Durchmesser der Letztern.

Beine einfarbig, ziemlich lebhaft rötlich gelbbraun.

Palpus des Männchens. Tarsus oben basal mit stumpfem, abgerundetem Längskamm. Paracymbium basal mit kurzem, dickem, braunem an die Ecke eines Tetaëders erinnernden Zahn. Am distalen Ende mit schlanker, scharfer, schwarzer Spitze. Von hinten gesehen ragt das Paracymbium seitlich weit heraus als spitzer Sporn. Die Lamella charakteristica endet in zwei parallele schwarze Spitzen, ähnlich einem halboffenen Vogelschnabel, dessen Unterkiefer etwas weiter vorragt als der obere.

Epigyne des Weibchens, ziemlich vorragend. Der hellgelbbraune, glänzende Scapus ist fast 3 mal so breit als lang, abgerundet, trapezförmig, vorn schmäler. Die parallelen Seiten dieses Trapezes sind procurv. Die Grundlinie hat außerdem eine mittlere Ausbuchtung, ausgefüllt von einem rundlichen oder schwach konischen Knöpfchen.

Fundort: Ewigschneehorn, Grat, 3100 m, 30. 7. 16 (Handschin) unter Steinen.

Lephthyphantes spec. Taf. 8. Fig. 8.

Weiblicher Typus vom Pavillon Dollfuß dem L. handschini nahestehend.

Beine ebenfalls einfarbig rotgelb, aber Epigyne und Augen-Stellung etwas verschieden.

Vordere Augenreihe fast gerade, d. h. die Tangente an die Vorderränder ist etwas pro-, die der Hinterränder etwas stärker recurv. Vordere Mittelaugen klein, etwa halb so groß als die vordern Seitenaugen, ihr Zwischenraum kleiner als ihr Halbmesser; ihr Abstand von den Seitenaugen beinahe so groß als der Durchmesser der Mittelaugen, somit wesentlich geringer als bei *L. handschini.* — Hintere Augenreihe gerade oder schwach recurv. Der Zwischenraum der Mittelaugen kaum so groß als ihr Halbmesser, ihr Abstand von den Seitenaugen größer, aber immer noch kleiner als der Durchmesser der Mittelaugen. Trapez der Mittelaugen etwas länger als hinten breit.

Cephalothorax gelbbraun, schwärzlich angeraucht mit ziemlich breitem, schwärzlichem Rand. Abdomen braun mit Spuren hellerer Zeichnung die besonders deutlich hervortritt, wenn die Tiere in Alkohol untergetaucht sind. Längs der Mittellinie zeigen sich weißliche Fleckenpaare. Die Flecken des vordersten Paares sind fast parallel, diejenigen der beiden folgenden Paare bilden nach hinten offene Winkel. Auf jeder Seite der mittlern noch eine Reihe seitlicher, punktförmiger

Flecke, die mit den korrespondierenden mittlern undeutlich verbunden sind. Auf der hintern Abdachung folgen noch einige feinere, undeutliche, in der Mitte nicht unterbrochene Winkelflecke.

Bestachelung: Femur I. innen distal mit 1 langen Stachel. Sämtliche Patellen oben distal mit 1 Stachel. Tibia I. oben 1—1, vorn 1, hinten 1—1, unten 1—1. Metatarsus I—IV, oben nahe der Basis 1. Tibia IV., oben 1—1, vorn 1, hinten 1.

Scapus der Epigyne nicht so breit wie bei *L. handschini,* ebenfalls trapezförmig; aber vorne breiter als hinten; die beiden parallelen Seiten recurv, sowohl die vordere als auch die hintere in der Mitte tief eingebuchtet. Die hintere Einbuchtung umschließt ein rundliches Knöpfchen.

Fundort: Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin), unter Steinen.

Lephthyphantes spec. Taf. Fig. 6—7.

Weiblicher Typus von der Lischanna, ca. 3000 m.

Dimensionen: Cephalothorax 1 mm; Abdomen (losgelöst) ca. 1,8 mm.

Länge von:	Femur.	Patella.	Tibia.	Metatarsus.	Tarsus.
Bein I.	1,8	0,3	2	1,75	1 mm
Bein II.	1,7	0,3	1,6	1,55	0,8 mm
Bein III.	1.4	0,3	1,2	1,25	0,7 mm
Bein IV.	1,75	0,25	1,6	1,6	0,8 mm

Bestachelung: Femur I distal vorn und hinten (unten) je 1 Stachel. Femur II ebenda nur hinten 1 Stachel. Tibia I oben 1, auf ¾ der Länge vorn und hinten je 1—1. Diese Stacheln länger, aber nicht so stark wie bei *L. armatus* Kulcz, vom gleichen Fundort. Tibia III. oben 1—1, auf der Vorderseite mehr nach oben 1, mehr nach unten 1—1 Stachel. Die Hinterseite oben mit 1, unten mit 1 (+ abgebrochener ?) Stachel. Tibia III. oben 1—1. (Die der vorder und hinter Seite wohl abgebrochenen) Tibia IV. oben 1—1, unten 1—1, von 1, hinten mit 1 Stachel. Alle Metatarsen oben auf ¼—⅓ der Länge mit 1 Stachel.

Augenstellung. Vordere Augenreihe schwach aber deutlich recurv, auch die untere Tangente etwas nach oben gebogen. Mittelaugen merklich größer als bei *L. armatus,* Kulcz, etwa ⅓ der Seitenaugen, ihr Zwischenraum sehr klein, kaum halb so groß als ihr Halbmesser. Der Abstand von den Seitenaugen ist etwa gleich dem Durchmesser der mittlern Augen. Trapez der Mittelaugen länger als hinten breit und hier nicht doppelt so breit wie vorn. Hintere Augenreihe schwach

recurv. Die 4 Seiten- und die hintern Mittelaugen ungefähr gleich groß, der Zwischenraum der hintern Mittelaugen ist klein, nur etwa so groß als ihr Halbmesser; ihr Abstand von den Seitenaugen etwa ⅔ des Durchmessers.

Cepalothorax ziemlich dunkel lehmbraun, gegen die Ränder dunkler, fein reticuliert. Sternum erzschwarz. Borstenpunkte größer aber spärlicher; die (meist abgerissenen) Borsten anscheinend kürzer als bei *L. armatus* Kulcz. Beine einfarbig, etwas lebhafter gelbbraun als der Cephalothorax. Abdomen schwarz mit einigen undeutlichen weißen Strichpunkten (aufgelöste Winkelflecke!)

Epigyne des Weibchens als ganzes ziemlich gewölbt; dagegen hebt sich der dunkelbraune, glänzende Scapus nicht stark von der schwärzlichen Umgebung ab. Er ist dreieckig, herzförmig, hinten tief eingebuchtet und sowohl der Länge als auch der Quere nach stark gewölbt. Das hinter der mittlern Ausbuchtung stehende Tuberkel ist von vorn nach hinten abgeplattet und besitzt oben eine kleine Vertiefung.

Fundort: Lischanna, ca. 3000 m. 9. 7. 17 (Handschin) unter Steinen.

Fam. *Thomisidae*.

Gen. Xysticus C. L Koch.

Xysticus glacialis L. Koch.

Fundorte: IV. Dreieck, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck. 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin), 2 ♀, 1 ♂. — Faulberg, 2900 m, VII. 17 (Handschin), 1 W. — Finsteraarrothorn, 2900 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin). — Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen). — Rotfurka Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler). — Silvrettagletscher, 2500 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Piz Lanquart, 2700 m, VIII. 07 (de Lessert).

Junge Formen vom Grüneck (2870 m) dürften wohl auch zu glacialis gehören.

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Xysticus pini Hahn.

Fundort: Unteraargletscher, 2280 m, 22. 7. 16 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Island, ganz Europa, Nordasien.

Gen. Philodromus Walck.

Philodromus aureolus Clerck. var. caespiticola Walck.

Fundort: Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin), 1 W.

Allgemeine Verbreitung. Die Stammform bewohnt außer Europa Turkestan, Sibirien bis Kamtschaka und Nordamerika. Die var. *caespiticola* findet sich nur in Europa.

Gen. Thanatus C. L. Koch.

Thanatus alpinus Kulcz

Fundorte: Rhonegletscher (Simon). — Pischahorn, 2900 m, 12. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Tirol.

Fam. *Clubionidae.*

Gen. Micaria West.

Micaria breviuscula Sim.

Fundorte: Findelengletscher, 2200 m, VIII. ? (de Lessert), ♂, ♀. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin). — Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin), ♂, ♀, hygropetrisch. — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin), 1 ♀, 2 ♂. — Fuß von Desorhorn, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin), 1 ♀. — Hühnerstock, Grat, 3100 m, 29. 7. 16 (Handschin), ♂.

Von der Konkordia stammt ein ebenfalls nicht ganz reifes ♂ Tibia des Palpes und Farbe des Abdomens sind ähnlich wie bei *breviuscula,* aber in den Dimensionen viel größer als diese. Ein junges Weibchen einer *Micaria* gehört vielleicht zur gleichen Art.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen.

Fam. *Agelenidae.*

Gen. Cryphoeca Thorell.

Cryphoeca silvicola C. L. Koch.

var. nivalis Schenkel var. nov. Taf. Fig. 9.

Diese hochalpine Varietät ist beträchtlich größer, fast doppelt so groß als die Stammform, entweder einfarbig braun oder mit Spuren weißlicher Zeichnung. Sie erinnert in ihrem Aussehen an einen kleinen *Drassodes* oder an *Gnaphosa;* sie würde somit gut mit der var. *karpathica* Kulcz. übereinstimmen, aber der distale Rand der Tibia palpi besitzt nur 2 Zähne; bei *karpathica* und der Stammform sind am Vorderrand 3 Vorsprünge vorhanden.

Fundort: Oberaarjochhütte, 3300 m, 2. 8. 16 (Handschin), 2 ♀. — Ewigschneehorn, Grat, 3200 m, 30. 7. 16 (Handschin), 2 ♂, 2 ♀. — Ewigschneehorn, Abst, 3000 m, 30. 7. 16 (Handschin), ♀ und junge Tiere. — Galenstock, 3400 m, 26. 7. 16 (Handschin), 3 ♀. — Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin), ♂. — Lischannagipfel, 3109 m, 19. 7. 17 (Handschin), ♀ reif, ♂ immaturus.

Allgemeine Verbreitung. Die Varietät nur auf den höchsten Alpen. Hauptform: Europa — Sibirien, in der Ebene und Subalpin.

Fam. *Lycosidae.*

Gen. Lycosa Latr.

Lycosa alpigena Doleschal.

Fundort: Silvrettagletscher, 2400 m, VII. 14 (Jegen). ♂.

Allgemeine Verbreitung. Grinelland, Grönland, Island, arktisches Norwegen — Alpen von Oesterreich, Schweiz.

Gen. Pardosa C. L. Koch.

Pardosa saltuaria L. Koch

Fundort: Silvretta, 2600 m, 15. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Pyrenäen, Alpen (auf Alpweiden.)

Pardosa blanda C. L. Koch.

Fundort: Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin). — Rhonegletscher, 1907 (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Alpen von Frankreich, der Schweiz, Oesterreich, Tirol. — Böhmen.

Pardosa amentata Clerck.

Fundort: Clariden, 2500 m, 3. 7. 14 (Jegen). — Schild-Rarertepp, 800 m, 14. 7. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Ganz Europa.

Pardosa giebeli Pavesi.

Fundort: Findelengletscher, 2100 m, VI.—VII.? (Müller, Sch.), ♂, ♀. — Riffelberg, 2800 m, (Müller, Sch.). — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16. (Handschin). — Trübtensee, 2500 m, 24. 7. 16 (Handschin), 1 ♂, 3 ♀. — Unteraargletscher, 2200 m, 22. 7. 16 (Handschin), W. mit Eisack. — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 06 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 25—2740 m, 3. 8. 07 (Baebler). — Rotfurka, Silvretta, 2773 m, 30. 9. 07 (Baebler). — Silvrettagletscher, 2400 m, VII. 14 (Jegen). — Schild-Rarertepp, 2800 m, 14. 7. 14 (Jegen), juv. — Minschun, 2800 m, VIII. 07 (de Lessert), ♀. — Muttler, 28—3000 m, VIII. 07 (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Tatra — in der Nähe von Schnee und Wasser. Westsibirien. (Jenissei.)

Pardosa ludovici Dahl.

Fundort: Cabane de Bertol, 3423 m, VIII. 04 (de Lessert), s. Arolla, ♀. — Cabane de Monnet, 2894 m, VII. 07 (de Lessert), s. Zinal, ♂. — Findelengletscher, 2100 m, VI. 95 (Müller und Schenkel). — Gornergrat, 3000 m, VII ? (de Lessert). — Hundshorn, 2932 m (Rothenbühler). — Faulberg, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin), ♂, ♀. — Moräne Grüneck, 2802 m, 11. 8. 07 (Baebler). — Grüneck, S.-Abhang, 29—3000 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Finsteraarrothorn, 2900 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin), ♀. — Oberaargletscher, 2243 m, 20. 7. 16 (Handschin), ♀. — Ewigschneehorn, Abst., 3000 m, 30, 7. 16 (Handschin) ♂, ♀, mit Eisack. —

Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin). — Gerstenhorn, 2600 m, 9. 8. 16 (Handschin). — Scopi, 3200 m, VII.? (Carl), ♂. — Pischahorn, 2900 m, VII. 14 (Jegen), ♂. — Lischanna, 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin), ♂.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Karpathen, — Rußland. Das Tier ist charakteristisch für die höhern Alpen.

Pardosa pyrenaea Simon.

In der BAEBLERSCHEN Arbeit findet sich noch eine *Pardosa pedestris Sim,* die aber nach de Lesserts Untersuchungen zerfällt. Das Weibchen kommt zu *P. wagleri* Hahn *nigra,* C. A. Koch, während das Männchen mit *pyrenaea* Sim. identisch ist. Da nun bei BAEBLER keine Geschlechtszeichen beigefügt sind, ist es natürlich unmöglich zu entscheiden, welcher Art seine Tiere angehören. Nach meinen Funden zu schließen mußten sie eher mit *pyrenaea* vereinigt werden als zu *wagleri* Hahn (Weibchen) kommen. Letztere Art habe ich nival nicht angetroffen.

Fundort: Konkordia, 2950 m, 25. 7. 17 (Handschin), ♂. — Kranzberg, 2940 m, 12. 8. 09 (Baebler), pyrenaea. — Kranzberg, S.-O.-Abhang. 2967 m, 13. 8. 09 (Baebler), pyrenaea. — Kranzberg, 2800 m, 27. 7. 17 (Handschin), 1 ♂, 1 ♀, 3 juv. — Unteraargletscher, 2300 m, 22. 7. 16 (Handschin), ♂, ♀, mit Eisack, 13 juv. in allen Stadien. — Abschwung, 2500 m, 22. 7. 16 (Handschin), ♂. — Lauteraargletscher, 2500 m, 30. 7. 16 (Handschin), ♂, auf Schnee. — Hühnertäligletscher, 28—3000 m, 29. 7. 16 (Handschin), ♂, auf Schnee. — Hundshorn, 2932 m (Rothenbühler). — Piz Grisch, S.-Abhang, 2780 m, VIII. 06 (Baebler), pedestris. — Grap ner, NW. 2760 m, VIII. 06 (Baebler), pedestris. — Bündnerbergfirn, 27—2720 m, 3. 8. 07 (Baebler), pedestris.

Allgemeine Verbreitung. Alpen, Pyrenäen.

Fam. *Salticidae.*

Gen. Heliophanus C. L. Koch.

Heliophanus linei-ventris Simon.

Diese bis jetzt aus der Schweiz noch nicht bekannte Art fand ich auf dem vordern Triftgletscher beim Aufstieg zum Hühnerstock auf dem Firnschnee des Gletschers in etwa 2800 m Höhe.

Allgemeine Verbreitung. Spanien, Pyrenäen, Korsika, Sicilien, Italien.

Gen. Evophrys C. L. Koch.

Evophrys petrensis C. L. Koch.

Fundort: IV. Dreieck, O.-Grat, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler). — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin). — Faulberg, 2900 m, VII. 17 (Handschin), 2 ♀. — Grüneck, S.-Abhang, 29—3000 m, 31. 8. 07 (Baebler). — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin), 1 ♀. — Kranzberg, 2950 m, 27. 7. 17 (Handschin), 1 ♂.

Allgemeine Verbreitung. Nord- und Mitteleuropa.

Gen. Sitticus Simon

Sitticus longipes. Canestr.

Fundort: Lischannagipfel, 3100 m, VIII. 07 (de Lessert), ♂, ♀. — Lischannagipfel, 3100 m, 19, 7. 17 (Handschin), ♂.

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Außerdem wurden noch von verschiedenen Autoren folgende Arten nival gefunden, die weder BÄBLER noch ich je angetroffen haben, die aber sicher ein fester Bestandteil der nival Fauna ausmachen.

Ciniflo nivalis. Hahn. Mt. Rosa, 4635 m, Simon, de LESSERT.

Philodromus alpestris L. Koch. Minschun, 3000 m, VIII. 05, de LESSERT, W.

Araneus carbonarius L. Koch. Diavolezza, 2970 m, Becker, 1875.

Die gleiche Art erwähnt DE LESSERT vom Rosegg- und Morderatschgletscher «entre les grosses pierres éboulbées sur les moraines des glaciers».

Entelecara media Kulcz. Champatsch, 2925 m, VIII. 05 de LESSERT.

Als vielleicht in die oberste Zonen eindringend möchte ich folgende Arten erwähnen, die sich aus tiefern Lagen stammend, ganz der nivalen Lebensweise anzupassen suchen.

Pardosa pullata Clerck. Rhonegletscher.

Gnaphosa muscorum. L. Koch. Findelengletscher, MÜLLER u. SCHENKEL.

Die im Material sehr zahlreich sich vorfindenden jungen, unbestimmbaren Exemplare verteilen sich auf die Gattungen: *Drassodes, Hilaira, Micryphantes, Lephthyphantes, Micaria, Erigone, Diplocephalus, Lycosa und Pardosa.*

Literatur: 1. BÖSENBERG. Die Spinnen Deutschlands. Zoologica Heft 35, 1901/03. 2. CHYZER und KULCZINSKI. Araneae Hungariae. 3. DE LESSERT. R. Araignees. Cat. des Invert. de la Suisse, 1910. 4. MÜLLER und SCHENKEL. E. Verzeichnis der Spinnen von Basel und Umgebung (m. gelegentlicher Berücksichtigung außerbaslerischer Schweizerarten). Verhandlg. Natf. Ges. in Basel. Bd. X. 1895. 5. SIMON. Les Arachnides de France, 1875—79. 6. STRAND, EMBRIK. Die arktischen Araneae, Opiliones und Chernetes. Fauna Arctica, III. 1906.

Ordng. **Opilionida** Sundewall.

Subordng. Palpatores Thorell.

Trib. Eupnoi Hans. u. Soerens.

Fam. *Phalangidae.* Simon.
Subfam. Oligolophinae Banks.
Gen. Dicranopalpus Dolesch.

Dicranopalpus gasteinensis Dolesch.
(Prosalpia bibrachiata Sim.)

Fundort: Theodulgletscher, Grat, 2600 m, 1879 (Simon). — IV. Dreieck, 2765 m, 26. 8. 06 (Baebler). — Konkordia, 2850 m, 4. 8. 16 (Handschin), unter Steinen. — Finsteraarrothorn, 28—2900 m, 12. 9. 07 (Baebler). — Gletschergrind, 2600 m, 29. 7. 16 (Handschin), unter Steinen. — Gerstenhorn, 2650 m, 9. 8. 16 (Handschin), unter Steinen. — Silvretta, Rotfurka 25—2692, IX. 07 (Baebler). — Silvrettagletscher, 2400 m, 14. 7. 14 (Jegen). — Kleines Sidelhorn, 2600 m, 24. 7. 16 (Handschin) unter Steinen. — Muttler, 28—3000 (Carl). — Lischanna, 2800 m (Carl).

Allgemeine Verbreitung. Alpen von Frankreich bis Oesterreich.

Subfam. Phalangiinae. Simon
Gen Megabunus Meade

Megabunus rhinoceros Meade u. Canestr.

Das Tier ist mir selbst noch nie vorgekommen, doch aus den Angaben von DE LESSERT zu schließen, dürfte es auch nival eine weite Verbreitung besitzen.

Fundort: Gornergrat, 3000 m, VII.? (de Lessert). — Mt. Rosa, Moräne, 2100 m, VIII. 72 (Canestrini). — Triftgletscher, 2000 m, VII. 95 (Müller und Schenkel), ♂, ♀.

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Gen. Strandibunus Röwer.

Strandibunus glacialis Heer.

Fundort: Montethütte/Zinal, 2894 m, VII. 07 (de Lessert). — Gornergrat, 3136 m, 1881; 1917 (Becker: Strand). — IV. Dreieck, 2735 m, VIII. 06 (Baebler). — Faulberg, 2950 m, 25. 7 17 (Handschin) unter Steinen. — Grüneck, 2800 m, VIII. 07 (Baebler). — Kranzberg, 2967 m, VIII. 06 (Baebler). — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin). — Vorder Triftgletscher, 2600 m, 29. 7. 16 (Handschin), auf Schnee. — Nägelis Grätli, 2700 m, 26. 7. 16 (Handschin), auf Schnee. — Höhorn, 2700 m, 9. 8. 16 (Handschin), unter Steinen. — Gerstenhorn, 2600 m, 9. 8. 16 (Handschin), unter Steinen. — Rhonegletscher, 2600 m, 26. 7. 16 (Handschin), auf Schnee. — Piz Grisch, 2780 m, VIII. 06 (Baebler). — Bündnerbergfirn, 24—2800 m, 3. 8. 07 (Baebler), — Piz Linard, 3414 m, 1846/1848 (Heer, Blumer, Koch). — Lischanna, 2800 m, 9. 05 (de Lessert). — Lischanna 3000 m, 19. 7. 17 (Handschin), auf Schnee.

Allgemeine Verbreitung. Alpen.

Gen. Mitopus. Thorell.

Mitopus morio, Fabr

Fundort: Gornergrat, 3136 m, 1881/1917 (Becker, Strand). — Eggishorn, 2934 m, 1912 (Cambridge). — Oberalp, 2400 m, 24. 7. 16 (Handschin), unter Steinen. — Alpligletscher, 2600 m, 7. 8. 16 (Handschin), unter Steinen. — Schild-Rarertepp, 2800 m, 12. 7. 14 (Jegen). — Pischahorn, 2900 m, 12. 7. 14 (Jegen). — Champatsch, 2700 m, VII. 07 (de Lessert).

Allgemeine Verbreitung. Europa, — Westsibirien. (Jenissei.)

Trib. Dyspnoi. Hansen u. Sörensen.
Fam. *Nemastomidae*. Simon.
Gen Nemastoma C. L. Koch.

Nemastoma chrysomelas. Herm.

Fundort: IV. Dreieck, 2820, VIII. 06 (Baebler).

Allgemeine Verbreitung. Mitteleuropa. —?—.

Literatur: 1. DE LESSERT. R. Opilions. Cat. des Invert. Suisse 1917.

Acarina.

Ein reiches Acarinenmaterial mußte noch beiseite gestellt werden. Ich habe die Bearbeitung desselben Herrn cand. phil. J. SCHWEIZER, Birsfelden, übergeben, der zur Zeit mit einer Arbeit über die schweizerischen Landmilben beschäftigt ist. Eine zusammenfassende Mitteilung über diese Gruppe wird später erfolgen.

Myriopoda.

1. **Diplopoda.** Blainville-Gervais.
Chilognatha Latr.
Ordng. Oniscomorpha. Verh.
Fam. *Glomeridae*. Leach.
Gen. Glomeris Latr. (verh)

Glomeris transalpina L. Koch.

Fundort: Silvrettagletscher, 2400 m, VII. 14 (Jegen). [1])

Allgemeine Verbreitung. Alpen der Schweiz, Tirol.

[1]) Das von JEGEN gesammelte Material dürfte aus den untersten Stufen der Gletscher und den Stirnmoränen herstammen. Es fanden sich unter anderm Tiere darunter, die niemals der nivalen Stufe angehören können. (Formiciden, Cerambyciden) sehr zahlreich; die eigentlichen Nivaltiere treten dagegen in der Anzahl stark zurück.

Ord. Ascospermophora Verh.
Fam. *Chordeumnidae.* Verh.
Gen. Orthochordeumella Verh.
(Ordochordeuma Verh.)
Orthochoreumella pallidum Roth.

Fundort: Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler), unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. In der Schweiz; eher Ostalpin. Findet sich aber auch in den Juraschluchten.

Fam. *Craspedosomidae.* Verh.
Gen. Ceratosoma Verh.
Ceratosoma karoli. Roth.

Fundort: Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler), unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Graubünden, Ostalpin. — In feuchten, kalten Schluchten Süddeutschlands.

Fam. *Neoatractosomidae.* Verh.
Gen. Trimerophoron. Roth.
Trimerophoron grypischium Roth.

Fundort: Silvrettahorn, 2950 m, 28. 9. 07 (Baebler), unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Bündneralpen, Engadin. Ostalpine Form.

Gen. Trimerophorella Verh.
Trimerophorella nivicomes. Verh.

Fundort: Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler) unter Steinen. — Silvrettahorn, 2950 m, 28. 9. 07 (Baebler), unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Wie *T. grypischium.*

Ordng. Opisthospermophora Verh.
Fam. *Julidae.* Verh.
Gen. Leptojulus Verh.
Leptojulus simplex glacialis. Verh.
(Julus alemannicus simplex Verh.)
„ „ glacialis Verh.)

Nach der Mitteilung von Herrn Dr. BIGLER zeichnet sich mein einziges Männchen dieser Art vom IV. Dreieck durch seine Kleinheit aus. Seine Länge beträgt nur 18,5 mm gegenüber dem bisherigen Minimum 21,6 mm. Auch in der Segmentzahl spiegeln sich diese Verhältnisse wieder; das Tierchen besitzt nur 46.

Fundorte: IV. Dreieck, 2820 m, 26. 8. 07 (Baebler) unter Steinen. — IV. Dreieck, 2820 m, 28. 7. 17 (Handschin) unter Steinen.

Allgemeine Verbreitung. Hochalpen, mehr in östlicher Ausbreitung.

Eine Anzahl Leptojulidenweibchen aus dem Silvrettagebiet dürften zu der nahe verwandten

Leptojulus alpivagus Verh.

gestellt werden.

Fundort: Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler), unter Steinen. — Silvretta, 24—2600 m, VII. 14 (Jegen).

Allgemeine Verbreitung. Die Art ist alpin. Im Jura tritt sie in der Unterart *suevicus* Verh. auf und bewohnt kalte Schluchten und Höhlen. BIGLER bezeichnet sie als Glacialrelict.

2. Chilopoda.

Ordng. Anamophora.

Fam. *Lithobiidae.*

Gen. Lithobius.

Lithobius lucifugus L. Koch.

In der BÄBLERSCHEN Arbeit über die Nivalfauna findet sich eine neue Unterart dieser Form verzeichnet. Hauptform und Nebenform sind aber so wenig und unpräzis getrennt, daß ich von einer Trennung meiner Individuen absehe. Er gibt als wichtiges Unterscheidungsmerkmal u. a. die Fühlergliederzahl an. Diese soll für die subspec. *nivalis* Roth. 31—43 Glieder, meist 35—39 betragen; die Hauptform besitzt deren 39—50, meist 41—47. An meinen Exemplaren zählte Dr. BIGLER nun 32—47 Glieder, im Durchschnitt also 39—40. Von der niedern Gliederzahl der ‚Abart' bis zur Stammform sind alle Uebergänge vorhanden.

Fundort: IV. Dreieck, Westabhang, 2765 m, 24. 8. 07 (Baebler), unter Steinen. — IV. Dreieck, 2820 m, 28. 8. 07 (Baebler), unter Steinen. — IV. Dreieck, 2800 m, 28. 7. 17 (Handschin), ♂ 40; ♂ 47; ♀ 43; ♀ 36; [1]) — Grüneck, 29—3000 m, 12. 9. 07 (Baebler), unter Steinen. — Grüneck, 2870 m, 28. 7. 17 (Handschin) unter Steinen, 44. — Kranzberg, 2850 m, 27. 7. 17 (Handschin), ♂ 37; ♀ 41. — Finsteraarrothorn, 2900 m, 12. 9. 07 (Baebler), unter Steinen. — Rotloch, 3000 m, 4. 8. 16 (Handschin), 45, ♀♂. — Finsteraarhornhütte, 3237 m, 11. 9. 07 (Baebler), unter Steinen. — Pavillon Dollfuß, 2400 m, 22. 7. 16 (Handschin), unter Steinen, 32. — Bündnerbergfirn, 2500 m, 3. 8. 07 (Baebler), unter Steinen. — Rotfurka, Silvretta, 2743 m, 25. 9. 07 (Baebler), unter Steinen. — Silvrettagebiet 24—2600 m, VII. 14 (Jegen), ♂♂ ♀♀.

Allgemeine Verbreitung. Montane und alpine Stufe von Mitteleuropa.

[1]) Die Zahlen bei meinen Funden geben die entsprechenden Zahlen der Fühlerglieder an.

Platyhelminthes.

Ordng. **Turbellaria.**
Subordng. Tricladia.
Gen. Planaria Müller.

Planaria alpina Dana.

Fundort: Grimsel, 2000 m, 26. 7. 16 (Handschin), hygropetrisch. — Alpligletscher, 2700 m, 7. 8. 16 (Handschin), hygropetrisch. — Rotfurka, Silvretta, 2700 m, 30. 9. 07 (Baebler), hygropetrisch.

Allgemeine Verbreitung. Fennoskandia, Schottland. — Rügen und Mön. Belgien, Deutschland mit Anschluß des norddeutschen Flachlandes. Böhmen, Alpen, Jura, Pyrenäen, Auvergne, — Hohe Tatra, Bulgarien, Asiatische Gebirge bis Amurländer.

Die erdbewohnenden Anneliden (Lumbriciden und Enchyträiden) habe ich wohl mitgesammelt, bei der Bestimmung aber noch nicht berücksichtigen können. Von den Lumbriciden fand ich eine *Helodrilus*-Art beim Rotloch in feuchter Erde (3000 m). Enchyträiden fanden sich im ganzen Gebiet an ähnlichen Lokalitäten und im Wurzelgeflecht von Polsterpflanzen.

Allgemeiner Teil.

Der Begriff von Biocoenose und Biosynoecie.

BÄBLER bringt in seiner Arbeit eine Zusammenstellung der nivalen Biocoenosen und Biosynoecien. — Meines Erachtens nach ist er (sowie auch DAHL 22.) in der Durchführung dieser Begriffe zu weit gegangen, sodaß ihre eigentliche Bedeutung verloren geht. Die Auffassung der Biosynoecie mag gelten. Sie stellt den Lebensraum der Arten dar. Als solcher kommen also alle biologisch abgegrenzten Oertlichkeiten in Betracht, auf denen sich bestimmt umschriebene Tier- und Pflanzengesellschaften ansiedeln können. Als einzige eigentümliche Biosynoecie der nivalen Stufe ist diejenige des ewigen Schnees und Eises zu bezeichnen. Sie kann den Lebensraum für ganz besonders angepaßte Lebensgesellschaften bilden, die sich entweder Moräne, Eis oder Schmelzwassertümpel zum Tummelplatze gewählt haben. Alle übrigen von BÄBLER erwähnten Biosynoecien sind für die nivale Stufe nicht charakteristisch; sie kommen in gleichem Maße den tiefern alpinen und subalpinen Stufen zu. (Fester Untergrund, Gehänge mit beweglichem Material etc.)

Die Auslegung von Biocoenose als einfache Umschreibung des Fundortes, ist meiner Ansicht nach verfehlt. Biocoenose gleich Lebensgemeinschaft. Sie stellt eine ganz bestimmt zusammengesetzte Tier- oder Pflanzengesellschaft dar, die immer dort sich in gleicher Zusammensetzung wieder vorfindet, wo sich ihr gleiche oder analoge Bedingungen im Lebensraume bieten. Tier- und Pflanzenwelt bilden dabei ein eng verknüpftes Ganzes. Wird durch irgend ein Ereignis ein Glied der Gesellschaft eliminiert oder ein neues eingefügt, so wird das Gleichgewicht der Biocoenose gestört. Es treten Veränderungen im Individuenbestand auf, die das Gesamtbild stark stören können.[1]) Das Verhältnis der Gesellschafter unter sich reiht sich beinahe an das der Symbiose an. Der Unterschied liegt darin, daß bei der Symbiose es sich nur um zwei Glieder handelt, die in ein festes Abhängigkeitsverhältnis ge-

[1]) HESSE und DOFLEIN. Tierbau und Tierleben, Bd. II. Seite 13—21

treten sind; — bei der Biocoenose ist es eine ganze Gesellschaft; die gegenseitigen Bande sind locker. Die Biocoenose hat nichts zufälliges an sich, sie ist etwas Gewordenes.

Nach BAEBLERS Auffassung wäre sie zufällig und nur durch momentan günstige Verhältnisse bedingt. Aus seiner Arbeit entnehme ich zur Illustration des Gesagten folgende Daten:

I. Phytobiocoenosen (an und in lebenden Pflanzen).
II. An und in Blüten, Früchten, Blättern der Phanerogamen.

oder: Allobiocoenosen (An und in zerfallenden organischen oder anorganischen Körpern)

A. Die Allobiocoenosen des schneefreien Geländes.
I. auf Boden oder unter Steinen.
B. in oder auf euogenem Boden etc. etc.

Die Botaniker sind in der Erkenntnis der Biocoenosen uns Zoologen vorangeschritten. Sie haben die verschiedenen Pflanzengruppen eines Geländes analysiert und in bestimmte biologische Gesellschaften eingeteilt (Schuttfluren, Felsfluren, mit Steinpflanzen und Spaltenpflanzen etc.)

Bei den Tieren bietet eine solche Einteilung natürlich größere Schwierigkeiten. Eine durchgehende Auflösung der ganzen Fauna in ökologische Gruppen läßt sich schon infolge der Mannigfaltigkeit der Formen und der verschiedenen Lebensweise der Arten, die sich vielfach noch ganz unserer Kenntnis entzieht, nicht durchführen. Immerhin sind scharf umschriebene Artenkomplexe vorhanden.

So findet sich überall an überrieseltem Gestein eine Tiergesellschaft zusammen, die als Fauna hygropetrica charakterisiert worden ist. Sie setzt sich in der nivalen Region zusammen aus (95, 97).

Larven und Puppen von Diptern *(Simulium, Tanypus, Orphnephila, Chironomus).*

Larven von Coleoptern. *(Hydroporus nivalis, Empleurus schmidti, Atractelaphorus glacialis, Dryops nitidulus).*

Die genannten Arten, namentlich die Coleoptern finden sich auch oft als Imagines im Wasserstrome, halb in den Algenbelag des Felsens eingesenkt. Die Imagines der Fliegen schwärmen in der Nähe oder sitzen an denjenigen Stellen des Gesteins, die fortwährend befeuchtet werden.

An Collembolen finden sich: *Isotomurus palustris, Bourletiella lutea.* Sobald das Gewässer vom überrieselten Steilfels zur sumpfigen Quellflur übergeht, in ebenes Gelände eintritt,

kommen noch die verschiedenen *Onychiurus*-Arten hinzu, die unter Steinen im nassen Substrate leben. *(Onychiurus armatus, tuberculatus, alborufescens, zchokkei. ambulans).*

An ebenen und steilen Stellen findet sich im kalten Wasser *Planaria alpina.*

Vielleicht wären hier auch noch einige feuchtigkeitliebende Spinnen zu erwähnen. Ihr ständiges Vorkommen an hygropetrischen Oertlichkeiten scheint mir jedoch fraglich zu sein. *(Pardosa giebeli.)*

Ebenso scharf umschrieben ist die Biocoenose des Schnees und Gletschers. Hier treten uns zwei Gesellschaften entgegen, die biologisch von einander abgetrennt sind.

Am Gletscherrande dicht beim Eise, sowie auf den kleinen Moränenbildungen und Gletscherinseln leben:

Mycetophilidae. spec.

Proisotoma crassicauda, schoetti, Isotomurus alticolus, Agrenia bidenticulata, Tetracanthella alpina, afurcata. Lepidocyrtus montanus, Hypogastura frigida, navicularis.

Etwas bunter ist die Zusammensetzung der eigentlichen Schneefauna, namentlich im untern Gebiete des Gletschers. Ständig finden sich *Syrphus* und *Melithreptus*-arten in großer Anzahl.

Aphiden (geflügelte Generation.)

Pardosa ludovici, Strandibunus glacialis. Isotoma saltans, nivalis.

Sicher ließen sich auch die mit Pflanzenwuchs bestandenen Stellen der nivalen Stufe in verschiedene Biocoenosen einteilen. Ich stehe jedoch vorläufig von einer solchen Einteilung ab, da sie willkürlich und schematisch sein würde. Wohl finden sich gewisse Abhängigkeitsgrade (carnivore-, phytophage-, coprophage Tiere). In welchem Maße die einzelnen Wesen aber als Synöken anzusprechen sind, entzieht sich meinem vorläufigen Wissen.

Umschreibung und Charakterisierung der Nivalfauna.

Man ist gewöhnt Tieren oder Tiergruppen die sich unter ganz bestimmten Verhältnissen wiederfinden, ganz allgemein unter dem Namen ihrer natürlichen Umgebung zusammen zu fassen. So auch die Tiere der nivalen Stufe. Es wäre jedoch

verfehlt, die Gesamtheit der dort sich vorfindenden Tiertypen als nival zu bezeichnen. Sehr viele Formen verdanken ihre Anwesenheit in der Schneeregion nur zufälligen Faktoren, wie z. B. Wind oder Wärmeströmungen. Die Frage ist nun die, welche Grenzlinien für die nivale Fauna zu ziehen sind. Ich habe im einleitenden Kapitel die elementaren Einflüsse besprochen denen alles Leben in der nivalen Stufe unterstellt ist. Von ihnen hangen Leben und Entwicklung der Pflanzen und Tiere ab.

Alle diejenigen Tiere nun, die von diesen Faktoren unbeschadet in der höchsten Region unserer Alpen sich fortpflanzen und dort ihre ganze Entwicklung durchlaufen, sind nival, glacial. Damit ist natürlich absolut nicht gesagt, daß ihr Leben ausschließlich an die nivale Stufe gebunden sei. Vielfach mehrt sich sogar in tiefern Lagen die Individuenzahl. Charakteristisch für die Zugehörigkeit zu einer zoogeographischen Stufe sind aber die Orte maximalen Auftretens und deren Beschaffenheit. Folgendes Schema erläutert das eben gesagte.

Fig. 9.

Beispiel. *A. Vanessa urticae* findet sich bis auf die höchsten Gipfel. Mit dem Verschwinden von Urtica, ihrer Nahrungspflanze, tritt sie aber meist nur vereinzelt auf. Sie scheint den warmen Hängen nach in die Höhe zu steigen. Das Tier besitzt also nur constantes Vorkommen in der nivalen Stufe, ohne selbst nival zu sein; seine Heimat ist in der Kultur- und subalpinen Stufe zu suchen.

Das Umgekehrte ist im Beispiel B. bei ***Pieris callidice*** der Fall. Dieses Tier ist in der höchsten alpinen und nivalen Stufe heimatberechtigt, findet sich aber in vereinzelten Exemplaren ab und zu in der subalpinen

und gar in einer Kolonie tief unten in der Kulturstufe wieder. (Follaterres. Wallis.) Da die größte Häufigkeit aber in die nivale Stufe fällt, sind die übrigen Fundorte in tiefern Regionen als zufällig zu betrachten.

Für ***Erebia glacialis*** (Beispiel C.) gilt das eben gesagte; nur ist bei ihr das Vorkommen in der alpinen Zone oft schon als Ausnahme zu betrachten. Sie ist ein echt nivales Charaktertier.

CALLONI (19) hat solche Formen, die nur als ‚Touristen' in die nivale Stufe hinaufgelangen als ‚tychonivale' Tiere bezeichnet. (Nivale Fauna im weitern Sinne). BAEBLER (8) gibt von ihnen an, daß sie nur im Sommer in solchen Höhenlagen zu finden seien und je nach der Jahreszeit den Standort wechseln. Sie suchen oben nur Nahrung und liegen dem Fortpflanzungsgeschäft ob. Diese Ansicht scheint nicht zuzutreffen. Ich habe keine Form kennen gelernt, die eine solche Wanderung, und zu solchen Zwecken, in die nivale Stufe hinauf unternimmt. Es mag wohl ab und zu vorkommen, daß sich die Geschlechter in der Nivalstufe treffen, immer aber handelt es sich um Ausnahmefälle. (*Vanessa urticae, Pieris brassicae* u. a.) BAEBLERS Annahme würde stimmen, wenn die Imagines solcher Arten sich zur Paarungszeit ausschließlich in der nivalen Stufe vorfinden würden. Diesen tychonivalen Formen werden die eunivalen Tiere (nival im engern Sinne) entgegen gestellt. Die Definition stimmt mit der oben von mir gegebenen überein. Im Laufe meiner Untersuchungen bin ich zu einer andern Einwertung der beiden Begriffe gekommen. Als nival im engern Sinne, als **eunival** bezeichne ich nur diejenigen Formen, die ausschließlich der nivalen Stufe angehören und dort ihr ganzes Leben durchkämpfen.

Nival im weitern Sinne, also **tychonival** sind die Tiere, die wohl nival vorkommen und ihr Leben fristen können; ihr Hauptentwicklungsgebiet liegt aber in tiefern Stufen. **Touristen** wären endlich diejenigen Formen, deren Anwesenheit in der Nivalstufe nur einem Zufall zuzuschreiben ist. Unter keinen Umständen können sie heute in diesen unwirtlichen Lagen ihre Entwicklung durchmachen.

HOLDHAUS (53, 52)) bemerkt mit Recht, daß ein Gebirgszug oder ein Massiv, die nicht in die montane Zone hineinragen, keine montane Fauna tragen können. Dieser Satz läßt sich auch für die nivale Stufe erweitern, die als stark verarmtes hochalpines Gebiet aufzufassen ist. Zum

Verständnis ist es nötig die Unterschiede der alpinen und nivalen Fauna und Flora zu definieren. Die eigentliche alpine Stufe mit Strauch und Wiesengürtel (siehe Einleitung) stellt eine geschlossene Formation dar. Die Florenbestände sind alle dicht aufgeschlossen. Auch die Fauna trägt im allgemeinen diesen alpinen Charakter. Mit dem Uebergang zur nivalen Stufe beginnen sich die Florenbestände in einzelne kleine Teile aufzulösen, es entsteht die sogenannte offene Formation. In allen Teilen finden wir nur eine kümmerliche Entwicklung, dafür aber eine reiche Anpassung an die Umgebung. Wenn auch an geschützten Stellen die kleinen Vegetationsinselchen zusammentreten, so bleibt ihr gesamter Charakter doch stets insular. In der Zusammensetzung ihrer Faunen stimmen sie im Großen und Ganzen mit der zugehörigen tieferliegenden, geschlossenen, alpinen Stufe überein, weisen aber eine starke Verarmung an Arten und unter sich oft bedeutende Differenzen auf.

Biologie.

Ernährung.

Bei den extremen Verhältnissen der nivalen Stufe werden selbstverständlich die Anforderungen an die Lebensweise der Tierwelt sehr gesteigert.

Am schönsten zeigt sich das in der Ernährung der Imagines geflügelter Formen. Diese sind es ja auch, die einer direkten Beobachtung am ehesten zugänglich sind.[1])

In der Ernährung ist eine große Anzahl geflügelter Insekten auf die blühende Pflanzenwelt angewiesen. Bei der Beobachtung der letztern hat es sich nun gezeigt, daß das Aufblühen der Arten mit dem klimatischen Frühling zusammenfällt. Mit dem Aufblühen der Phanerogamen erscheint auch das Insektenheer

[1]) Von der Lebensweise der terrestrischen Fauna, die sich ständig unter Steinen aufhält, wie Spinnen, Milben, Collembolen, ist soviel wie nichts bekannt. Kehrt man einen Stein, um sie zu beobachten, um, so suchen alle Tiere, gestört, ihre Schlupfwinkel auf, um sich der Licht- und Wärmewirkung zu entziehen.

um die Blütezeit auszunützen. Blüte um Blüte wird emsig nach Nahrung abgesucht. Mit dem Verblühen vergeht aber auch diese Insektengesellschaft. Neben dem Honig, der von den meisten geleckt wird, nehmen andere Arten den Pollen der Pflanze mit. *(Bombus, Anthidium, Syrphus, Eristalis,* — vielleicht auch *Malthodes* und *Dasytes.)* Zur Zeit der Coniferenblüte werden gewaltige Pollenmengen durch Luftströmungen auf die Gletscher vertragen, wo sie für die auf dem Eise lebenden Tiere eine wichtige Nahrungsquelle bilden. Es finden sich dort, namentlich in den untern Partien, u. a. die als Pollenfresser bekannten Syrphidengattungen *Syrphus* und *Melithreptus*. Auch im obern Teile der Eisgebiete lassen sich Fliegen (Anthomyiden) besonders gerne auf die Schneefläche nieder, die Oberfläche fleißig absuchend. Die Collembolen des Schnees sollen sich ausschließlich von Pollen ernähren. (45. II. Seite 244.)

Fertige Insekten ernähren sich selten von andern Pflanzenteilen als den Blütenprodukten wie Pollen und Honig. Von den übrigen, grünen Pflanzenteilen suchen sich nur wenige ihre Nahrung aus. Diese eigentlich phytophagen Tiere sind

Chrysomela marginata var, glacialis Wse.
Chrysochloa caccaliae. Schrk.
„ *caccaliae.* var. nubigena. Wse.
„ *speciosissima.* var. *viridescens* Suffr.
Phytodecta linnaeana Schrk. *(flavicornis* Suffr.)
Crepidodera melanostoma Redt.
Otiorrhynchus pupillatus var. *subdentatus* Bach.

Vielleicht dürften auch die in tiefern Lagen in den Blütenkelchen der Gentianen und Campanulen wohnenden *Anthophagus, Leptusa* und *Lesteva* hieher zu rechnen sein. Verfolgen oder zufällig sind die Cerambycinen *Evodinus interrogationis L.* und *Gaurotes virginea L.* zu erwähnen.

Streng an Pflanzenkost gebunden soll auch die Milbenfamilie der *Oribatidae* sein.[1])

Wichtiger als für die Imagines ist die Pflanzenernährung für die meisten Larvenstadien. Wie dabei die einzelnen Pflanzengruppen beansprucht werden, zeigt ungefähr folgende Zusammenstellung.

---

[1]) ***Michael.*** Britisch Oribatidae. Ray. Soc. 1883—87.

Futterpflanze	Raupen
Moose	*Crambus luctiferellus, Scoparia valesialis,*
Flechten	*Philea irrorella, Endrosa roscida, Rodosalticolaria aurita-ramosa, Atolmis rubricollis.*
Gramineen und Cyperaceen	*Maniola glacialis, gorge, mnestra, lappona, Crambus rostellus, luctiferellus.*
Betulaceae	*Anarta melanopa-rupestralis.*
Rumex	*Parasemia plantaginis.*
Ranunculus glacialis	*Dasydia tenebraria.*
Silene acaulis	*Dasydia tenebraria, Titanio pyrenealis, Parasemia plantaginis.*
Sileneen	*Sphaleroptera alpicolana, Plutella geniatella.*
Draba	*Pygmaena fusca.*
Cardamine resedifolia	*Pieris callidice.*
Hutchinsia alpina	*Pieris callidice.*
Saxifraga oppositifolia	*Dasydia tenebraria.*
Sempervivum arachnoideum	*Pieris callidice.*
Umbelliferae	*Plusia hochenwarthi.*
Alchemilla	*Melithaea cynthia, Zygaena exulans.*
Primula viscosa	*Melithaea aurinia-merope, Plusia hochenwarthi.*
Androsace Arten	*Lycaena orbitulus.*
Soldanella	*Lycaena orbitulus.*
Azalaea procumbens	*Anarta melanopa-rubestralis, Zygaena exulans, Gnophos caelibara-spurcaria, Thenthrediniden.*
Viola calcarata	*Melithaea cynthia, aurinia-merope, Brenthis pales, Pygmaena fusca.*
Euphrasia	*Larentia adaequata.*
Pedicularis	*Melithaea cynthia.*
Campanula	*Gnophos caelibaria-spurcaria.*
Leontodon	*Mamestra nana, Psodos alpinata, Plusia hochenwarthi.*
Cirsium spinosissimum	*Melithaea cynthia.*
Als polyphag an niedern Pflanzen sind zu bezeichnen:	*Melithaea aurinia-merope, cynthia, Brenthis pales (Agrotis pronuba, Plusia gamma) Gnophos zelleraria, caelibaria-spurcaria, Psodos coracina, Orodemnias quenseli, Zygaena exulans.*

Diese Liste ist unvollständig. Es fehlen vor allem darin die kleinen Mycetophiliden und Cecidomyiden (Diptern) deren Entwicklung auch in den Vegetationsteilen der Pflanzen vor sich geht. Auch die fauna hygropetrica die sich von den Algenwiesen ihre Nahrung holt, habe ich weggelassen. Ihre Gesamtheit ist an anderer Stelle schon erwähnt worden.

Weniger gut ist man über die Ernährung der fleischfressenden Tiere unterrichtet. Nur Fliegen sind direkter Beobachtung zugänglich. Hier scheinen es namentlich die Bibioniden zu

sein, welche vom Raube anderer Insekten leben. Sie erhaschen ihre Beute, wie ich mehrere Male konstatierte, im Fluge und halten sie während dem Verzehren mit den eigentümlich umgebildeten, an *Mantis* erinnernden, Femur und Tibien der Vorderbeine fest.

Zu den Fleischfressern gehören auch die Spinnen und Opilioniden. *Pardosa ludovici* und *pyrienaea* trifft man oft auf ihren Beutezügen an, die sie sogar auf Schnee und Eis ausführen, vermutlich weil dort die vielen ruhenden Fliegen leichter zu erlangen sind als auf den Blüten. — Auf gleichem Grunde dürfte die Anwesenheit einer Syrphide *Syrphus topiarius,* beruhen. Sie ernährt sich von Aphiden, die auf dem Gletscher ebenfalls in großer Anzahl anzutreffen sind. — Sicher lauern auch *Pardosa giebeli, amentata, saltuaria, blanda, Gnaphosa petrobia* und *Heliophanus linei-ventris* auf lebendige Beute. Bei der geringsten Annäherung verschwinden sie aber in ihre Verstecke. Mit Beute habe ich sie selten angetroffen. Einzig am Fuß vom Desorhorn fand ich eine *Pardosa* mit dem Verzehren einer *Nebria* beschäftigt.

Als Räuber sind auch viele Käfer gekennzeichnet. *Carabus, Nebria, Bembidion, Amara,* Staphyliniden zum Teil, sowie die Chilopoden. — *Nebria,* soll für Schnecken große Vorliebe besitzen. In der Tat fand ich sie stets in größerer Anzahl an Orten, wo Vitrinen unter Steinen anzutreffen waren.

Die Vitrinen selbst sind Raublungenschnecken. — Am Faulberg fand ich ein größeres Exemplar beim Verzehren einer Sciaride.

Interessant sind die Beobachtungen von TROUESSART (99) und TRÄGART (98), welche auf die Ernährung der Acarinengruppe *Bdella* Bezug haben. Die Tiere zeichnen sich durch ein langes Rostrum und bewegliche, mit Zangen gewehrte Greifapparate aus. TROUESSART sah sie nun beim Aussaugen von Collembolen und TRÄGART gibt an, daß ihre Nahrung aus Chironomiden bestehe, welche sie anstechen und aussaugen . In ähnlicher Weise dürften auch Gamasiden und Trombididen zu den Fleischfressern zu zählen sein.

Bei den Ichneumoniden und Tachinen gehen die Imagines vegetabilischer Nahrung nach. Ihre Larvenstadien leben aber als Parasiten in den Raupen der Schmetterlinge und den Afterraupen der Tenthrediniden.

Die Collembolen, vielleicht mit Ausnahme der Bourletiellen und der eisbewohnenden Formen, sind Mulm- und Moderfres-

ser. Als solche kennzeichnen sich auch die zahlreichen Larven von Diptern *(Tipulidae, Muscidae.)*

Die kleinen Staphyliniden *(Athleta, Trogophloeus)* sowie die Aphodien *(mixtus, obscurus, fimetarius)* dürften copriphag sein, jedoch auch mulmigen Boden nicht verschmähen. So fand ich am Rotloch (3000 m) unter einem Steine im Humus zwei Lamellicornierlarven. (Das Gesagte gilt auch für die Larve von *Selatosomus rugosus,* die sich an ähnlichen Lokalitäten vorfand.)

Entwicklung der nivalen Tiere.

Besonders wichtig für die Kenntnis der nivalen Fauna ist die Entwicklung der Nivaltiere. Die Verhältnisse unter denen sie aufwachsen sind viel ungünstiger als in der Tiefe. Das mag auch der Grund sein, weshalb die meisten hochalpinen Formen aus der Nivalfauna eliminiert worden sind. Der Hauptunterschied den ‚Talformen' gegenüber liegt wohl in der Dauer der Entwicklung. Am schönsten zeigen das die Schmetterlinge.

Bei meinen zahlreichen Excursionen, die sich auf zwei Sammelperioden verteilen, fiel mir auf, daß sich an ein und demselben Ort zur gleichen Jahreszeit, 1916 und 1917 eine ganz andere Fauna vorfand. Als Beispiel möchte ich nur die Funde vom Faulberg (Konkordia) anführen.

	1916	1917
Pieris callidice.	sehr häufig.	selten, nur 1 Ex. R. juv.
Melithaea cynthia.	einige Exemplare.	fehlt.
Melithaea aurinia-merope.	fehlt.	1 Exemplar.
Brenthis pales.	selten, 1 Ex.	häufig, auch Puppen.
Anarta melanopa-rupestralis.	fehlt oder schon vorbei!	nur ganz junge Raupen. Falter vom Eggishorn.
Dasydia tenebraria.	?	sehr häufig.
Gnophos caelibaria-spurcaria.	ältere Raupen	häufig in der Dämmerung
Endrosa aurita-ramosa	selten, nur ältere Raupen.	sehr häufig, Raupen in allen Altersstufen.
Zygaena exulans.	fehlt.	sehr häufig.
Oreopsyche plumi-fera.	hie und da.	nur Säcke.
Titanio pyrenaealis.	fehlt.	3 Exem. ex P.
Sphaleroptera alpi-colana.	selten, 1 Ex.	sehr häufig.
Crambus luctiferellus	0	sehr häufig.

Ein ähnliches Bild ergab die zeitliche Zusammensetzung der Coleopterenfauna des gleichen Gebietes.

Nebria castanea fand ich 1916 im ganzen Bezirke (ich rechne die südlich exponierten Hänge des Finsteraarrothorns auch hinzu) sehr häufig; 1917 fand ich kein einziges lebendes Exemplar dieser Species; dasselbe gilt für *Byrrhus pilula* und die Chrysomelinen. Auch von *Aphodius* fanden sich bedeutend weniger Individuen vor. Häufiger als 1916 war dagegen nur *Malthodes trifurcatus* vorhanden.

Diese zeitliche Verschiebung in der Intensität des Auftretens der einzelnen Arten, läßt auf eine lange Entwicklung schließen. Die kurze Vegetationsdauer von manchmal nur 3 Monaten reicht nicht aus, die Raupen bei der oft kümmerlichen Nahrung auswachsen zu lassen; sie müssen 1—2 Mal überwintern. — Deshalb kann man Raupen in den verschiedensten Altersstufen beisammen finden, wie z. B. bei den gruppenweise unter Steinen lebenden Setinen. Dieses doppelte Ueberwintern und zufällige ‚Überliegen' von Puppen bedingt meiner Ansicht die Schwankungen im Individuenbestand eines Gebietes. Da die Flugjahre der einzelnen Arten nicht alle zusammenfallen, kommt es, daß die Faunenzusammensetzung zu verschiedenen Jahren eine ganz verschiedene sein kann. Das jährliche Auftreten vieler Arten, namentlich der Setinen, glaube ich auf wiederholtes Überwintern von Individuenbeständen zurückführen

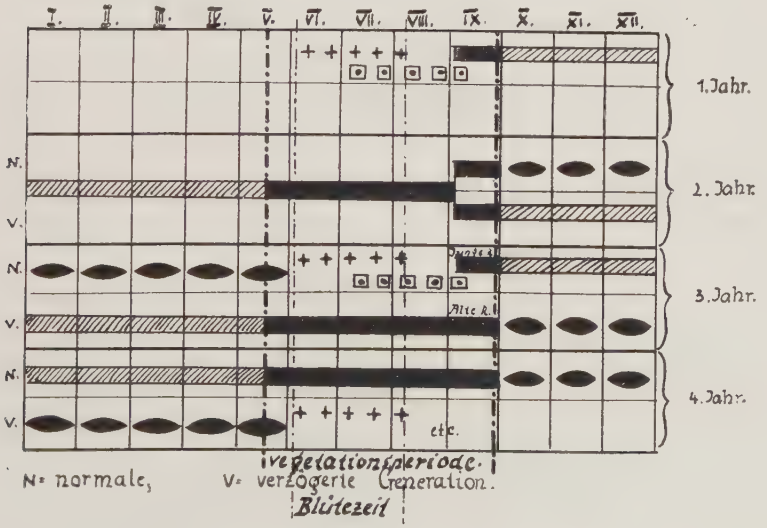


Fig. 10.

zu dürfen. Dadurch erklärt sich das Beisammensein von Raupen in allen Altersstadien, was namentlich gegen das Ende einer Vegetationsperiode besonders schön zu konstatieren ist. Man trifft dann meist ganz junge und ausgewachsene Tiere an, während sonst nur Imagines und Raupen des Vorjahres anzutreffen sind. Schematisch dargestellt ergibt sich z. B. für *Senita aurita* Esp. var. *ramosa* Fabr. ungefähr ein Bild wie Fig. 10.

Die Anpassungserscheinungen an die nivale Stufe treten besonders schön bei Formen zu Tage, welche auch in tiefer liegenden Zonen anzutreffen sind. So fliegt *Pieris Callidice,* nach meinen Funden zu beurteilen, in der nivalen Stufe nur alle zwei Jahre.[1]) Eine eigentümliche Kolonie des Tieres findet sich

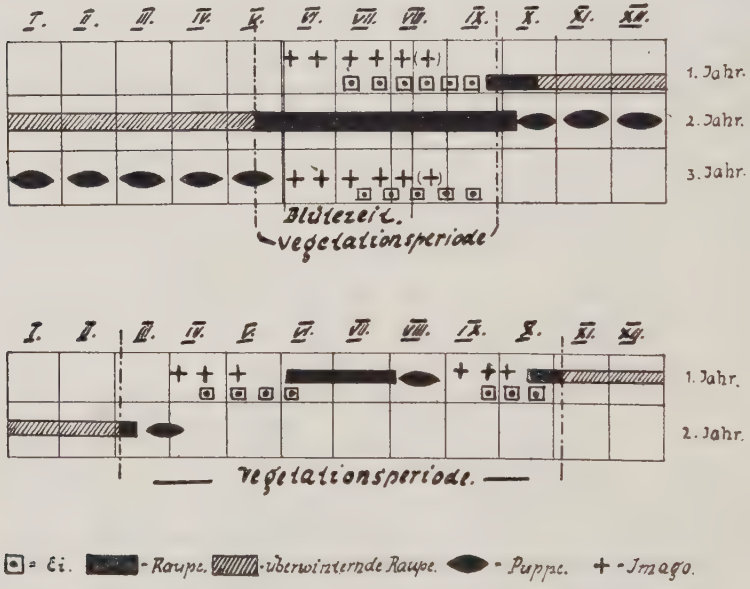


Fig. 11.

nun in Follaterres im tiefen Rhonetal (593 m). Dort wird die Zahl der Generationen schon in einem Jahre verdoppelt. Die erste erscheint im April und Mai; die zweite im September.

[1]) Eine ähnliche Anpassung scheint ***Anarta melanopa-rupestralis*** zu besitzen. Am Eggishorn fand ich den frischgeschlüpften Falter, während am Faulberg und Kranzberg zur gleichen Zeit nur junge Raupen anzutreffen waren. VORBRODT und MÜLLER-RUTZ geben für viele Bergformen 2-jährige Entwicklung an. So fliegt ***Titanio pyrenaealis*** nur in den „ungeraden Jahren".

Für die Talform kommt die Blüteperiode der Pflanzen weniger stark in Betracht, wie bei den nivalen Formen, da bei dem Pflanzenreichtum und den thermischen Verhältnissen des Tales kein so plötzlicher Abbruch der Blütezeit erfolgt.

Wie die Bergform von *Fieris callidice* dürften sich die meisten nivalen Schmetterlinge und vielleicht auch Käfer verhalten. Einer kurzlebigen Talform wäre dann eine ausdauernde Bergform entgegenzustellen.

Eine Verlängerung der Lebensdauer dürfte auch bei den Spinnen stattfinden. Die Größenunterschiede zwischen Nival- und Talform von *Drassodes troglodytes* könnte mit dieser Annahme vielleicht erklärt werden. Es würden dann die kurzlebigen, im Tale an Orten mit analogen Bedingungen wie sie das Hochgebirge bietet lebenden Arten (Trockenheit, xerotherme Formen) kleiner ausfallen, als die langlebigen Nivalformen. Von den Archnalogen liegen jedoch noch keine Beobachtungen hierüber vor, es bedarf die Vermutung eines nähern Beweises.

Da sich die Vegetation meist um größere Steine herum oder am Fuße von Felsen und in Spalten in kleinen Flecken vorfindet, so konzentrieren sich die Larvenstände auf solche Lokalitäten. Man findet die Arten deshalb selten allein, sondern meist in mehreren Exemplaren oder gar in Kolonien vor. So finden sich die Raupen der Setinen an der Unterseite von lockergeschichteten Steinen kolonienweise in ein zartes Gespinst eingesponnen, in welchem auch Häutungen und Verpuppungen vor sich gehen. Lockere Steine werden auch von *Zygaena exulans* und *Sphaleroptera alpicolana* bevorzugt. Von der Letztern fand ich beim Pavillon Kathrein (Konkordia) unter einer Steinplatte gegen 30 meist leere Puppen. Auch alle übrigen Arten sind mit Sicherheit an den Stellen anzutreffen, wo in den Boden ‚eingewachsene' Felsstücke mit den Vegetationspolstern in Berührung sind. (Schmetterlings- und Käferlarven und Puppen, Käfer-Imagines.)

Bei den kleinen, einzellebenden Milben und Collembolen entzieht sich die direkte Beobachtung der Entwicklung dem Sammler, in der freien Natur. Hier können erst Laboratoriumsversuche Aufschluß geben. Etwas anders gestaltet sich die Frage nach der Verwandlung bei Lebewesen, welche in Massen auftreten, wie z. B. *Isotoma saltans,* und von welchen infolgedessen auch ein reiches Material an jungen Tieren und Embryonen erhältlich ist.

Die Tiere legen, wie Funde vom Unteraargletscher beweisen, ihre Eier gemeinsam in gewaltigen Mengen an die Unterseite von Steinplatten, die dem Eise direkt aufliegen. Sie sind dort als feines gelbrotes Pulver sichtbar. Im Innern der kleinen (bis 0,26 mm großen) Kügelchen befinden sich die Embryonen. Sie machen im Ei eingeschlossen ihre ganze Entwicklung bis zum fertigen Tiere durch. Die vorliegenden Stadien, nach PROVAZEC und NICOLET entsprechen sie etwa jungen Talformen 4 Tage vor dem Ausschlüpfen, sind in einer Ebene eingekrümmt. Sämtliche Gliedmassen sind deutlich gegliedert und nach innen gerichtet. Auf der innern Seite des Embryos wird die Körpersegmentierung sichtbar, während die der peripheren Oberfläche (Körperoberseite) noch nicht wahr-

Fig. 12. Embryo von Isotoma saltans. Ag. Unteraargletscher 2400 m, 22. 7. 16.

zunehmen ist. Von der Springgabel ist erst das Manubrium erhalten, dieses ist nach hinten gerichtet. (Beim lebenden Tier nach vorne!) Besonders stark tritt eine Ausstülpung am 3. Abdominalsegment hervor, die dem Corpus tenaculum entsprechen dürfte, das beim ausgewachsenenTiere an derselben Stelle liegt Auf der Dorsalseite der Embryonen läßt sich eine stärker granulierte, blasige Masse unterscheiden, der Nahrungsdotter, — Pigmenteinlagerungen fehlen noch. — PROVAZEC gibt für Isotominen eine Entwicklungsdauer von 8—10 Tagen an. Für die nivalen Formen fehlt einstweilen eine Bestätigung; doch dürfte auch bei diesen Tieren eine Verlängerung der Entwicklungsdauer eintreten.

Einfluß der Thermik auf die Nivalfauna.

Von allen äußeren Faktoren üben die thermischen den größten Einfluß auf das Insektenleben der Nivalstufe aus. Tag und Nacht bringt nirgends so wie im Hochgebirge, große Temperaturschwankungen hervor. Sengende Sonnenstrahlen durchglühen tagsüber die öden Steinhalden und obersten Bodenschichten, — nachts aber erstarrt alles erwachte und taufrische Leben zu totem Eis. Luft und Insolationstemperaturen bewegen sich in weiten Abständen. Gerade letztere ist großen Schwankungen unterworfen und reagiert schon auf bloßes Verdunkeln der Sonne durch eine Wolkenwand. Dieser stete Wechsel der Temperaturen spiegelt sich im Leben der Tierwelt wieder.

Folgende Tabelle soll das Gesagte veranschaulichen. Sie ist aus eigenen Messungen vom 25.—28. VII. 1917 und den Aufzeichnungen des Thermographen am Konkordiaplatz zusammengestellt. (Mittelwerte von 4 Tagen.)

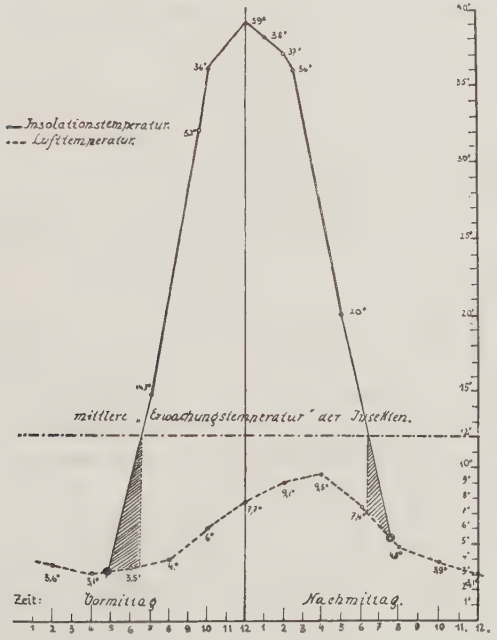


Fig. 13.

Die punktierte Kurve stellt die durchschnittlichen Lufttemperaturen (aufgenommen vom Thermographen), die Linie die Insolationswärme dar. — Was sagen uns nun diese Kurven in Bezug auf das Insektenleben?

BACHMETJEW (3) hat nachgewiesen, daß die Insekten zur Ausübung ihrer Lebensfunktionen eine gewisse Temperatur notwendig haben. Für die meisten Schmetterlinge liegt dieser ‚Erwachungspunkt' wie ihn BRUNBAUER (18) nennt, zwischen 12° und 15°. Da nun aber im nivalen Gebiet die Lufttemperatur im täglichen Maximum relativ selten an diesen Punkt heranreicht, wären ohne Insolation gar keine fliegenden Insekten wahrzunehmen.

Sobald am Morgen die Sonnenbestrahlung einsetzt, steigt die Temperatur bestrahlter Objekte rapid. Immerhin verstreicht eine gewisse Zeit, bis die kritische (Erwachungs-)Temperatur erreicht ist. Je nach der Lage und Exposition einer Örtlichkeit ist diese Zeit ganz verschieden. In der Kurve habe ich diesen ‚toten' Zeitraum schraffiert. Am Abend tritt noch einmal ein solcher auf. Wie am Morgen, wenn nach und nach die kritische Temperatur überschritten wird, eine Art nach der andern sich im Sonnenscheine zu tummeln beginnt, so verschwinden sie am Abend bei der abwärtssteigenden Annäherung an die kritische Temperatur. Auch dort bildet sich, ähnlich wie am Morgen ein Zeitraum, der wohl noch Strahlung und Licht aufweist, aber kein Insektenleben. Nur 3 Ausnahmen konnte ich konstatieren, Gnophos caelibaria-spurcaria, Larentia adaequata und eine langhörnige Fliegenart. Die Tiere scheinen demnach eine tiefe kritische Temperatur zu besitzen, eine Abkühlung der Luft um wenige Grade (auf 4°—5°) dürfte jedoch genügen um auch bei ihnen wieder lethargische Schlafzustände hervor zu rufen. (5)

Mit dem Aufsteigen im Gebirge nimmt deshalb die Anzahl der Nachtschmetterlinge rapid ab. Wohl finden sich unter den nivalen Lepidoptern noch zahlreiche Eulen und Spanner und sonstige ‚Nachttiere'. Alle sind aber durch die Verhältnisse zum Tagleben gezwungen. Ich glaube gar behaupten zu dürfen, daß alle allfälligen Nachttiere (Lepidoptern) im Nivalgebiet als zufällige Touristen anzusehen sind.

Versuche haben gezeigt, daß die ruhenden Insekten eine der Umwelt gleichkommende Eigentemperatur besitzen. (7) Mit der Flugbewegung steigert sich diese rasch. Kommt dann dazu noch eine Erwärmung von außen, so werden bald Tempe-

raturen erreicht, bei denen Lähmungserscheinungen eintreten, bei denen das Flugvermögen vorübergehend verloren geht (bis durch Abkühlung ein Ausgleich stattgefunden hat). Während nun die im Tale lebenden Formen, um eine Ueberwärmung der Körpersäfte zu vermeiden, ruhen müssen, scheint hier in der nivalen Stufe das Gegenteil der Fall zu sein. Bei längerem Ruhen beginnt die Insolationswärme auf das Tier einzuwirken, die bald so hoch würde, daß eine Lähmung stattfände. Solch passiven Zuständen, die für das Insekt verhängnisvoll werden könnten, kann es nur durch andauernde Flugbewegung ausweichen. Dabei steigert sich allerdings die Körpertemperatur auch, wird aber durch die kühle Lufttemperatur wieder auf ein normales Maß kompensiert. Auf diese Weise findet auch die Tatsache, daß mit zunehmender Insolationswärme die Flugbewegung der Insekten sich steigert und der Flug rascher und wilder wird, eine einfache Erklärung.

Die eben erwähnten Faktoren erklären auch von selbst die Erscheinung, daß an bewölkten Tagen das Treiben der geflügelten Insekten eingestellt wird, und daß an nördlich exponierten Hängen keine fliegende Arten anzutreffen sind. (Vergl. auch BAEBLER, Fauna der nivalen Region, S. 903.)

Ein weiterer Punkt, dem auch BAEBLER große Beachtung schenkt, bildet die tote Firnfauna. Er nimmt an, daß die ächt nivalen Tiere nie tot auf dem Gletscher zu finden seien. Zahlreiche Funde von *Erebia glacialis* und Anarta melanoparupestralis (Kranzberg, Lischanna) lassen an seiner Behauptung zweifeln. — In BACHMETIEWS, experimentellen biologischen Studien an Insekten, finden sich Versuche, welche auch einiges Licht auf das Problem der toten Firnfauna werfen. Seine Untersuchungen haben gezeigt, daß sich die Körpersäfte eines Insektes bedeutend unterkühlen lassen. Wird nun eine gewisse Unterkühlung erreicht, so steigt die Temperatur plötzlich sprungartig an und erst bei andauernder weiterer Abkühlung tritt der Tod ein, wenn das vitale Temperaturminimum erreicht wird, d. h. derjenige Punkt, bei dem bei der 1. Unterkühlung der ‚Sprung' eingetreten ist. Erst dann beginnen die Körpersäfte zu erstarren.

Im Laufe der Experimente zeigte es sich, daß eine Flüssigkeit um so stärker unterkühlt werden kann, je größer ihre Oberflächenspannung wurde. Diese nimmt aber mit der Verminderung des Radius zu. Daraus folgt, daß je kleiner die flüssigen Massen sind, desto größer deren Unterkühlungsfähigkeit wird. In der Kleinheit des Körpers liegt also der

beste Schutz gegen eine tötliche Abkühlung; die beste Anpassung an die Nivalstufe. *Isotoma saltans,* der eigentliche Gletscherfloh mit seinem Eis- und Schneeleben ist das sprechendste Zeugnis für die Richtigkeit der Annahme von BACHMETJEW. — Bevor ich seine Untersuchungen zu Gesichte bekam, kam ich durch folgende Ueberlegungen zu einem ähnlichen Resultate. Je kleiner ein Körper wird, desto größer wird seine Oberfläche im Verhältnis zu seinem Volumen. Diese Oberflächenvergrösserung bedingt aber einen viel gewaltigern Energieaustausch, eine relativ größere Wärmeaufnahme, die auch noch durch Nebenfaktoren wie z. B. die schwarze Farbe gesteigert werden kann. Die rasche Abgabe der gespeicherten Energie wird durch die

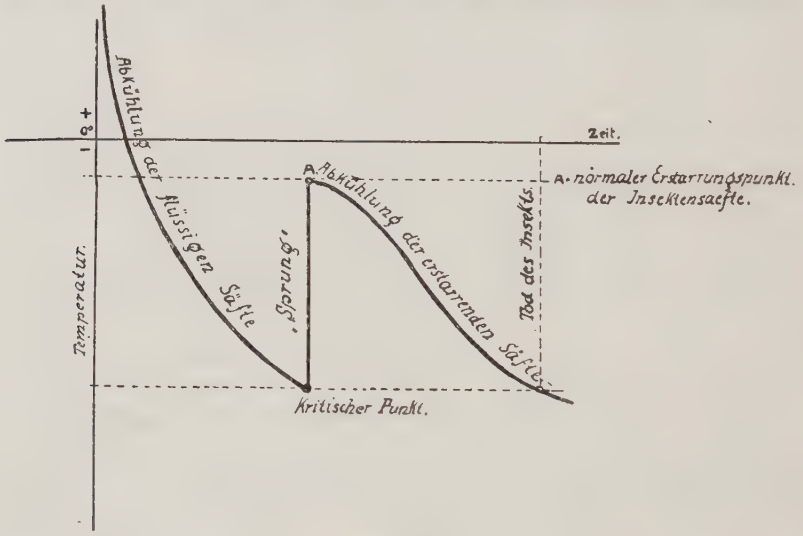


Fig. 14.

bedeutende Mehraufnahme sowie durch die dichte Behaarung, die einen isolierenden Luftmantel um das Tier bildet, verzögert.

Da der Eintritt des Todes von der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig ist, kann man morgens bei einer Firnwanderung zahlreiche Insekten scheintot einsammeln. Haben sie den kritischen Punkt, das vitale Temperaturminimum noch nicht das zweite Mal erreicht, oder wenn die Abkühlung der flüssigen Säfte noch nicht weit gediehen ist, so genügt ein bloßes Erwärmen mit der Hand, um sie ins Leben zurück zu rufen. (Wiederaufleben scheinbar erfrorener Fliegen und Schmetterlinge) —. Wenn sich nun ‚nivale Tiere' auf dem Schnee oder

Eis zur Ruhe niederlassen — ich fand so z. B.*) am Fiescher-gletscher am Rande einer Spalte *Pieris callidice* morgens 6 Uhr auf dem Eise, 4. VIII. 1916, — so wird es möglich, daß auch sie einer allzustarken nächtlichen Abkühlung zum Opfer fallen, namentlich wenn sich eine plötzliche andauernde Bewölkung oder Niederschlagsbildung einstellen sollte.

Zahlreiche Tiere trifft man ständig auf dem Eise lebend an. (*Pardosa ludovici, Strandibunus glacialis, Chrysomela marginata - glacialis, Chrysochloa caccaliae - nubigena, Aphodius mixtus, Isotoma saltans*, zahlreiche Fliegen). Bei ihnen spielt die Wärmeaufnahmefähigkeit des Körpers sicher eine Hauptrolle, denn es handelt sich meist um dunkle Tiere. Außer der Insolationswärme steht ihnen noch die Reflexionswärme des Eises zur Verfügung. Daß für die lebende Firnfauna die Wärme eine bedeutende Rolle spielt, beweist am besten das Einschmelzen der toten Tiere auf dem Gletscher. Infolge ihrer meist dunklen Färbung können ihre Körper mehr Wärme resorbieren als das umgebende Eis, geben sie aber dann rasch ab und sinken langsam in die so sukzessive wegschmelzende Unterlage ein.

Da das Abschmelzen des Firnschnees nicht gleichmäßig erfolgt und die Schneeleichen immer wieder von neuem Schnee bedeckt werden können, ist es schwierig anzugeben wie lange die Tiere schon im Eise konserviert waren, bevor sie ausgeschmolzen wurden. Sicher ist die tote Firnfauna älter als man denken mag. Bei der Häufigkeit des Auftretens und der konservierenden Wirkung des Eises ist anzunehmen, daß mit dem Abschmelzen sich die Ansammlung von Leichen verschiedener Jahre an der Oberfläche zeigt.

Etwas anders als bei den fliegenden Nivaltieren gestaltet sich die Abhängigkeit der Bodenfauna von den oben erwähnten thermischen Faktoren. Bei ihr sind es weniger klimatische und thermische Schwankungen, die ihr Leben dauernd beeinflussen, als die durch die Erwärmung der Erdoberfläche hervorgerufenen Schwankungen der Bodenfeuchtigkeit. Diese zwingt die Tiere mit stetiger Erwärmung des Bodens tiefere Schichten mit

*) Daß die Tiere nicht durch „irgend einen Zufall" auf das Eis gelangt sind, scheint mir der Umstand zu beweisen, daß alle vorhergehenden Tage (vom 24. VII. an), schön, wolkenlos waren. Auch lagen die Tiere nicht auf dem Eise, sondern hatten sich mit den Krallen an den Poren des Eises verankert. Im übrigen geht aus dem oben gesagten direkt hervor, daß sie, ohne Schaden zu nehmen direkt auf Eis und Schnee sich zur Ruhe begeben können.

weniger großer Verdunstung aufzusuchen. Man findet deshalb zur Zeit der größten Bestrahlung wenige Formen bodenbewohnender Tiere unter Steinen, während die Morgen- und Abendstunden reiche Beute liefern. — Eine Ausnahme ist nur für die Spinnen zu verzeichnen. Sie finden sich in größter Anzahl unter flachen, gut exponierten Steinen, die von der Sonne so recht durchglüht werden können.

Farbe der Nivalfauna.

Im Zusammenhang mit der Abhängigkeit von Temperatur, Insolation etc. möchte ich noch die Farbe der Nivaltiere erwähnen. Ihre Bedeutung für die Tierwelt geht aus folgenden Messungen hervor, die mit verschieden gefärbten Kugeln ausgeführt wurden.*)

Zeit der Aufnahme	Blanke K.	grüne K.	schwarze K.	Schattentemp.
7 h. morgens	+ 0,5°	+ 2,5°	+ 3,4°	+ 4,0°
8 h. „	+ 0,5°	+ 2,9°	+ 5,4°	+ 2,3°
9 h. „	+ 1,2°	+ 2,2°	+ 4,3°	+ 3,0°
10 h. „	+ 0,5°	+ 2,5°	+ 5,0°	+ 3,8°
11 h. „	+ 0,7°	+ 2,1°	+ 3,6°	+ 3,4°

Die Wärmeaufnahmefähigkeit für schwarz ist also beinahe doppelt so groß wie für grün. Für diejenigen Bedingungen welche die nivale Stufe ihren Lebewesen bietet, läßt sich vermuten, daß melanistische Tiere die am besten an die Schneeregion angepaßt wären, daß Tiere, die also auch in der Ebene sich vorfinden, nival mit bedeutend verdunkelten Farben auftreten und anderseits daß eunivale Tiere überhaupt dunkel gefärbt sind, soweit sie von der Sonnenbestrahlung abhängig sind. Die Bodenfauna darf also nicht mit in die Rechnung eingezogen werden, da sie der Insolation erst in zweiter Linie unterstellt ist! Meine Funde bestätigen die Richtigkeit dieser Annahme.

HEER setzt in seiner Arbeit (38), über den Einfluß des Alpenklimas auf die Farbe der Insekten, die Wirkung des Faktors Licht an die erste Stelle und erklärt die Dunkelfärbung der hochalpinen Tiere als Folge des Lichtentzuges durch die lang andauernde Schneebedeckung. Als Beweis führt er u. a. die Dunkelfärbung der meisten Nachttiere und Höhlenformen an. Meiner Ansicht nach muß aber die Ursache der Farbenveränderung auf thermische Faktoren zurückgeführt werden, schon weil das Licht auf das Leben der Insekten lange nicht den Einfluß ausübt, wie die Insolation. Schwarze Körper resorbieren auch im Dunkeln mehr Wärme als weiße und anders gefärbte. Ein konstanter Lichtentzug ohne thermische Abstufungen wird aus ältern Larvenständen weniger aberrative Imagines

*) BRAUN J. (15).

erzeugen, als nur eine vorübergehende extreme Temperaturschwankung, wie sie z. B. durch die Insolation hervorgerufen wird. Nach den Beobachtungen von P. BORN (11) sollen sich bei den Carabiden mit zunehmender Feuchtigkeit des Wohnortes die Flügeldecken melanistisch verfärben. Für die nivale Stufe scheint dies auf den ersten Blick nicht zutreffend zu sein, da das Klima sich ja gerade durch seine Trockenheit auszeichnet. Die Tiere leben jedoch stets unter Steinen die von reichem Wurzelgeflecht umgeben sind, welches das Wasser lange Zeit speichert. Seine Annahme scheint sich dadurch zu bewahrheiten.

Die zunehmende Dunkelfärbung mit der Höhenlage zeigen die Setinen besonders deutlich. *Setina aurita* Esp. fliegt im Rhonetal unten als gemeine Form. Ihre gelben Vorderflügel sind nur mit wenigen Punktreihen geziert. Schon in der montanen Stufe tritt eine Verdunklung ein. Die einzelnen Punkte verbinden sich entweder transversal, meist aber sagittal. Es entsteht die var. *imbuta* Hb. (Type von der Ebenalp.) In der Nivalstufe geht nun die Verdunklung so weit, daß bei den *ramosa* Fab. Formen oft sogar der ganze Oberflügel schwarz erscheint. Photogr. Tafel S. 114.

Aehnlich verhalten sich:

Setina roscida Esp.	var. *melanomos* Nic.
Parasemia plantaginis L.	var. *matronalis* Frr.
Crambus luctiferellus Hb.	var. *luctuellus* H. S.
Anarta melanopa Thnbg.	var. *rupestralis* Hb.
Melithaea aurinia Rott.	var. *merope* Pr.
Pieris napi L.	var. *bryoniae* O.
Chrysomela marginata L.	var. *glacialis* Wse.
Chrysochloa cacaliae Schrk.	var. *nubigena* Wse.
Carabus silvestris Panz.	var. *nivosus* Heer.

Neben diesen Formen wäre eine Gruppe von Tieren zu stellen, deren unten zitierte Spezies die dunkelsten Vertreter ihrer Gattung sind (für unser Faunengebiet!)

Pieris callidice Esp.
Colias phicomone Esp.
Melithaea cynthia Hb.
Maniola glacialis Esp.
Lycaena orbitulus Esp.
Zizera minimus Füessl.
Scelothrix cacaliae Rbr.
Zygaena exulans Hochenw.
Trimaculatae.
Crambus luctiferellus Hb.

Folgende Arten sind allgemein auf die höhern Gebirge Europas beschränkt; einzelne leben ausschließlich hochalpinnival. Ihre Farbe ist ein düsteres dunkelbraun bis schwarz, das nur von kleinen Beimengungen an heller Farbe belebt wird.

Farbenveränderung von Endrosa aurita Esp. mit zunehmender Höhe des Fundortes. 1. *Endrosa aurita* Esp. Stammform aus dem Rhonetal. Gefangen in Grengiols, ca. 900 m, 26. 7. 15. 2. ***Endrosa aurita*** Esp. var. ***imbuta*** Hb. Gezüchtet aus Larven von der Bommernalp (Alpstein) ca. 1500 m, ex. l. 25. 6. 15. 3. ***Endrosa aurita*** Esp. var. ***ramosa*** Fab. Exemplar vom Ewigschneehorn. Gefangen 30. 7. 16, ca. 3000 m. 4. ***Endrosa aurita*** Esp. var. ***ramosa*** Fab. Extrem dunkles Weibchen. Raupe vom Kranzberg 3150 m, geschlüpft am 2. 8. 17, in Liestal. 5. ***Endrosa aurita*** Esp. var. ***ramosa*** Fab. Extrem kleines und helles Männchen vom Kranzberg, 3150 m. 27. 7. 17. 6. ***Endrosa aurita*** Esp. var. ***ramosa*** Fab. Exemplar vom IV. Dreieck 2860 m, 28. 7. 17. Die Unterflügel zeigen eine Eindunklung wie sie für ***Endrosa roscida*** Esp. var. ***melannomos*** Nick. charakteristisch ist. 7. ***Endrosa roscida*** Esp. var. ***melannomos*** Nick. Lischannagletscher 3000 m, 19. 7. 17.

Vergr. ca. 2 : 1.

Maniola mnestra Hb.
Maniola glacialis Esp.
Maniola gorge Esp.
Maniola tyndarus Esp.
Maniola lappona Esp.
Agrotis wiskotti Stfs.
Mamestra nana Hufn.
Psodos alticolaria Mn.
Psodos alpinata Sc.
Psodos coracina Esp.
Psodos trepidaria Hb.
Dasydia tenebraria Esp.
Pygmaena fusca Thnbg.
Orodemnias quenseli Payk.
Orepsyche plumifera O.
Asartha aethiopella Dup.
Titanio pyrenaealis Dup.
Titanio schrankiana Hochenw.
Titanio phrygialis Hb.
Sphaleroptera alpicolana Hb.
Scythris glacialis Frey.

Helle Farben sind in der Nivalfauna relativ selten. Wir finden sie nur an Dämmerungstieren wie *Gnophos caelibaria-spurcaria, zelleraria* und *Larentia adaequata.* Besonders häufig finden wir sie dann unter den verflogenen Touristen. (Pieriden, Coccinelliden, *Aphodius fimetarius.)* Wie die Wärmeaufnahmefähigkeit für weiß und helle Farbtöne eine geringere, langsamere ist, so geht die nächtliche Abkühlung auch um so rascher vor sich. Unter der toten Firnfauna machen deshalb die verflogenen Pieriden den größten Teil aus.

Die Bodenfauna weist meist graue oder braune Farbtöne auf. Ausnahmen finden sich nur unter den Milben, wo Bdelliden und Thrombididen häufig durch brennend rote Farbe ausgezeichnet sind. Diejenigen Formen, welche wie die Schmetterlinge im Tageslicht leben weisen auch deren Charakterfarben, also schwarz und braun, auf. Hieher gehören die Arten der Gattungen

Gnaphosa und *Pardosa.*
Sitticus longipes Canestr.
Strandibunus glacialis Heer.
Isotoma saltans Ag. und *nivalis* C.
Isotomurus palustris Müller etc.

Für viele Tiere zeigt sich in ihrem Kleide oft eine fabelhafte Uebereinstimmung mit ihrer Unterlage. Ich glaube daß wir diese Tatsache weniger als Schutz vor Verfolgung oder Deckung gegen die Beute auffassen dürfen, sondern als thermisches Schutzmittel zu betrachten haben. Mein Schluß geht aus folgenden Ueberlegungen hervor. Von den Tieren die auf dem Gletscher liegen, schmelzen diejenigen am raschesten in das Eis ein, die infolge ihrer Farbe am meisten Wärme aufnehmen und deshalb wieder an das Eis abgeben

müssen. Weiße Schmetterlinge bleiben lange an der Oberfläche liegen, dunkle Tiere sinken schnell ein. Eine analoge Wärmeabgabe muß notwendiger Weise bei jedem lebenden Tier erfolgen, wenn es sich auf einem Gegenstand zur Ruhe nieder läßt. An einer Felswand wird ein ruhendes Individuum mit hellerer oder dunklerer Farbe als die Unterlage den ständigen Wärmeverlust (oder bei hellern Tieren die Wärmezunahme infolge von Ausstrahlung) durch Ortsveränderungen ausgleichen müssen, während eben ‚angepaßte' Tiere an den gleichen Lokalitäten bleiben können, ohne daß ihre Lebenstätigkeit dadurch gestört würde. Auf diese Weise erklärt es sich, daß in einem kleinen Gebiet ein und dasselbe Tier in den verschiedensten Farben auftreten kann. (*Machilis* vom Ewigschneehorn und der Grimselstraße hellgrau und dunkelgrau gewürfelt, von der Konkordia einfarbig schiefergrau; ebenso verhalten sich *Strandibunus glacialis,* die Raupen von *Gnophos, Dasydia, Pygmaena, Setina* u. a. m. *Gnophos caelibaria, zelleràrià* halten Tagesschlaf an Felsen, welche gleiche Farbe aufweisen wie ihre Flügel.) Aus gleichem Grunde sind die bodenbewohnenden Spinnen einfarbig braun und braungrau wie das schwach humöse Erdreich, ihre Wohnstätte. (*Drassodes,* Kleinspinnen.)

Bedeutung der nivalen Insekten für die Pflanzen der Nivalstufe.

Im Zusammenleben der nivalen Tiere unter sich sowie mit der Pflanzenwelt, zeigt sich eine gegenseitige Abhängigkeit. Dem steten Vordringen der Pflanzen folgt das Tierleben Schritt auf Schritt. Hört jenes auf, so müssen auch diese auf tiefern Stufen zurückbleiben. Die obersten Grenzen sind also nur von phytophagen Tieren besiedelt. (Finsteraarhorn 4275 m. *Isotoma westerlundi* Axels. Milben). Carnivore Tiere folgen erst sekundär nach. Daß eine große Artenzahl von nivalen Arthropoden von Pflanzen abhängig sind, zeigt schon die Tabelle der Futterpflanzen (Kapitel Ernährung.) Eigentliche Spezialisten sind bei der spärlichen Pflanzenverteilung auf das Gebiet relativ selten. Als solche kommen höchstens in Betracht:

die Erebien an Gräsern.

Setinen an Flechten.

Titanio pyrenaealis an Silene acaulis (?)

Die meisten Tiere sind gezwungen, verschiedene Pflanzen zur Ernährung zu gebrauchen, oder polyphag sich mit allen vorhandenen Pflanzen zu begnügen.

Für die Pflanzenwelt selbst liegt die Bedeutung der Insekten in der Vermittlung der Bestäubung. SCHROETER (90, 92) betont das Abnehmen der Windblütler mit der Höhe, dafür aber den größern Reichtum an insektenanlockenden Blüten. Die sich selbst bestäubenden, autogamen Pflanzen sollen aber auch mit zunehmender Elevation überhandnehmen. Diese Tatsache ist von verschiedenen Botanikern für und gegen die Erfolge der Insektenbesuche gedeutet worden. Vergleichende Untersuchungen über Samenbildung von gleichen Pflanzen in den Alpen und der Ebene, sowie auch solche mit künstlichem Ausschluß der Arthropodenbesuche sind mir nicht bekannt geworden. Allfällige Aenderungen in der Samenbildung bei Laboratoriumsversuchen können wohl kaum ein richtiges Bild der Fertilität in der Nivalstufe geben, da die Pflanze gezwungen ist, in ganz andern Verhältnissen zu leben. Auch ist mit zunehmender Autogamie die Entomophilie durchaus nicht ausgeschlossen. Letztere scheint im Gegenteil die Regel, erstere die Ausnahme zu sein und nur dann aufzutreten, wenn keine Blütenbesuche stattfinden.

Nach LOEW (65) geht die Anpassung der Blumen verschieden weit. Offene Blüten mit leicht zugänglichem Honig, für kurzrüßlige Tiere berechnet, werden als allotrop bezeichnet. (Saxifraginen, zahlreiche Polsterpflanzen.) Eutrope Blüten sind schwer zugänglich und nur langrüßligen Tieren angepaßt. (Gentiana, Viola, etc.) Als Zwischenstufe werden Blüten mit mittlerer Zugänglichkeit, hemitrope Blumen, gestellt. Alle diese Stufen entsprechen allotropen, eutropen und hemitropen Insekten. Tiere, welche auch nicht angepaßte Blüten besuchen, wie z. B. die Falter nennt man disharmonisch.

Im allgemeinen finden sich in der Nivalstufe weniger schwer zugängliche Blüten als im Tiefland; unter ihnen überwiegen die Falterblumen. Blüten mit Anpassung an Kurzrüßler sind häufiger, sie werden bei ausbleibender Insektenbestäubung autogam.

BRAUN erwähnt, daß die Fliegen als Bestäubungsvermittler zu betrachten seien und nicht die Falter. An Individuen und Besuchszahlen mögen die Diptern der Nivalregion überwiegen, doch tragen auch die zahlreichen Besuche von Faltern und andern Insekten gerade infolge ihrer Disharmonie sicher zur Bestäubung bei. Eine Spezialisierung einzelner Insekten auf be-

stimmte Blüten scheint nival nicht stattzufinden. Es richtet sich der Besuch je nach der Anwesenheit und der Menge der Individuen und nicht nach der Art der Insekten. So fand ich am Kranzberg Saxifraginen oft dicht mit *Chortophila coerulescens* bedeckt, — am Ewigschneehorn waren die gleichen Pflanzen stellenweise ausschließlich von Chironomiden besucht. (In BAEBLERS Arbeit fehlen leider bei den Blütenbesuchern die betreffenden Pflanzenbezeichnungen.) Mit BRAUN kann ich folgende *Fliegenbesuche* zitieren:

Cerastium uniflorum	3400 m, Piz Linard.
Draba	3370 m, Julier.
Silene acaulis	3237 m, Finsteraarhornhütte.
Saxifraga spec.	3200 m, Ewigschneehorn.
Androsace alpina	3150 m, Piz Lischanna.
	3150 m, Kranzberg.
Minuartia sedoides	3070 m, Campo Tencia, u. a. m.

Während meiner letzten Exkursionen notierte ich an Faulberg, 2950 m, Fliegenbesuche auf folgenden Pflanzen:

Chrysanthemum alpinum, Leonthodon spec. Veronica, Siversia, Sempervivum, Androsace alpina, Silene acaulis, Ranunculus glacialis, Saxifraga.

Auf schwerer zugänglichen Blüten finden sich die wenigen nivalen *Hymenoptern* vor.

Silene excapa	3070 m, Campo Tencia, Hummeln.
Senecio carniolicus	3020 m, Piz Linard, Hummeln.
Lotus corniculatus	2950 m, Faulberg, ***B. lapponicus.***
Sempervivum arachnoideum	2915 m, Piz Linard, Hummeln.
Cirsium spinosissimum	2860 m, IV. Dreieck, ***B. lapponicus u. Anthidium montanum.***
Campanula spec.	2860 m, IV. Dreieck, ***Anthidium montanum.***

Die nivalen Lepidoptern sind fast ausschließlich hemitrop. BRAUN gibt nur *Vanessa urticae* als Bestäuber von Blüten an. Er erwähnt Besuche auf

Silene excapa	3230 m, Piz Linard.
Campanula cenisia	2930 m, Berclajoch.
Senecio carniolicum	3060 m, Piz Linard.
Cirsium spinosissimum	2700 m, Piz Platta.
Doronicum clusii	3275 m, Piz Linard.

Da die Individuenzahl der Schmetterlinge meist viel geringer als die der Fliegen ist, mag ihr Besuch auf Blüten weniger auffallen. Immerhin sind alle von den Honigsäften der Pflanzen abhängig und die Frequenz der Blüten schon dadurch bedingt. BRAUNS Beobachtung wäre somit zu ergänzen. Am Kranzberg besuchte *Macroglossum stellatarum* in 2950 m Höhe

ein Gentianapolster. *Psodos* und *Dasydia* setzen sich besonders gerne auf Polsterpflanzen; oft findet sich auch *Scythris* dabei. Die Köpfe von Cirsium spinosissimum sind oft von ganzen Gesellschaften von *Agrotis alpestris* und *Melithaea cynthia* besucht. *Sphaleroptera alpicolana* und *Plutella geniatella* fand ich auf Silene spec. und die Silene acaulis Polster waren in der Oberaargegend ganz von *Melithaea aurinia-merope* bedeckt. Sonst sind die übrigen Schmetterlinge in der Wahl der Blüten weniger wählerisch, wenigstens konnte ich bei ihnen keine bestimmte Bevorzugung beobachten.

Die Coleoptern kommen kaum als Bestäuber in Betracht. Immerhin wäre die Anwesenheit von kleinen Staphyliniden (*Anthophagus* und *Lesteva*-Arten) in den Blütenkelchen der Gentianen und Campanulen noch daraufhin zu untersuchen. Ich beobachtete auch *Malthodes trifurcatus* beim Blütenbesuch auf Cirsium spionosissium (Rotloch, 3000 m 4. VIII. 16.) und *Dasystes alpigradus* auf Leontopodium. (Mieseleggen, 2500 m 30. VII. 16.)

Vielleicht ist auch die massenhafte Anwesenheit von *Bourletiella lutea* und *pruinosa* in den Blüten von Ranunculus glacialis (nach CARL auch in Compositen) dahin zu deuten. Dieses Zusammensein ist so konstant, daß ich aus der Anwesenheit der Pflanzen mit Sicherheit auf das Vorkommen der Tiere in der nächsten Umgebung schließen konnte und umgekehrt.

Wie die nivale Flora phytophage Tiere nach sich zieht, so folgen den letztern auch wieder carnivore nach. An Individuenzahl stehen sie natürlich hinter den, die gleiche Lokalität bewohnenden oder besuchenden Pflanzenfressern zurück. Da sie auch ihresgleichen nicht verschonen, ist es möglich solche Tiere noch anzutreffen, wenn der größte Teil der übrigen Fauna bereits Winterquartiere bezogen hat (Sammelliste von BAEBLER, 29. und 30. IX. 1907.)

Abhängigkeit der Nivalfauna vom Gestein.

Der Einfluß des Gesteins auf die Nivalfauna äußert sich in der Regel nicht in einer Isolation auf bestimmte Gesteinsarten, sondern im größern oder kleinern Individuenreichtum, der auftretenden Arten. (HOLDHAUS. 51.) Es wären also nur auf großen zusammenhängenden Komplexen von je verschiedener petrographischer Beschaffenheit faunistische Gegen-

sätze zu konstatieren. Für die nivale Stufe wird hier in erster Linie die Faunenzusammensetzung der nächst unterliegenden hochalpinen Stufe ausschlaggebend sein. Im untersuchten nivalen Gebiete, Zentralalpen einerseits und Lischannamassiv anderseits dürften die faunistischen Verschiedenheiten also nur in der geographischen verschiedenen Lage begründet sein. Das silikatreiche Gestein des Erstern liefert ebenso arme Böden zur Faunenbesiedelung wie die Dolomitunterlage des Andern; die Liaskuppe der Lischanna kann keinen bestimmenden Einfluß auf die Zusammensetzung ihrer Nivalfauna ausüben.

Wanderungen der Nivalfauna.

Im vorhergehenden Abschnitt habe ich versucht ein Bild der Einwirkung äußerer Faktoren auf das Leben und die Zusammensetzung der Tierwelt der nivalen Stufe zu entwerfen. Anschließend möchte ich kurz noch die damit in Verbindung stehenden Wanderungen der Tiere besprechen.

Fast täglich finden solche in kleinerm Maßstabe statt. Es gilt dies namentlich für die bodenbewohnenden Formen, welche die täglichen Schwankungen in Temperatur- und Feuchtigkeitsgraden durch vertikales auf- und absteigen (52), im Boden ausgleichen müssen. Während der heißesten Bestrahlung von 12 Uhr bis 2 Uhr sind an besonnten Stellen fast keine Milben und Collembolen unter Steinen zu finden; nur der langsame *Caeculus echinipes* scheint ausharren zu können. Wer zu dieser Zeit jene Tiere erbeuten will, muß sie an schattigen, feuchten Orten aufsuchen, oder aus dem tiefern Wurzelgeflecht aussieben.

Es wäre auch die periodische Jahreszeitenwanderung einzelner Formen zu erwähnen, die regelmäßig im Sommer den durchglühten Hängen nach aus der alpinen Stufe in die nivale hinauf erfolgt. (*Vanessa urticae, Pieris napi,* (28, 33, 43), *rapae brassicae, Macroglossum stellatarum, Coccinella VII — punctata, Halyzia XVI — guttata,* u. a. m.) Es sind alles Formen die wir heute nicht einmal als tychonival bezeichnen dürfen, da sie aus tiefern Lagen herstammen und in der Nivalstufe keine Existenzbedingungen vorfinden. Vielleicht sind aber gerade aus solchen Formen die heutigen tychonivalen Tiere durch ständige Anpassung an die fremden klimatischen Bedingungen hervorgegangen.

Diesen periodischen Wanderungen müssen wir die unperiodischen der Collembolen und gewisser Schmetterlinge entgegenhalten. Bei den erstern scheint mir der Hauptgrund der zur Wanderung Anlaß gibt, Nahrungsmangel zu sein. Das erste Erscheinen der «Gletscherflöhe» zeigt sich als sogenannte Flecken; von diesen Herden geht dann die Verbreitung aus. LATZEL fand bei solchen Wanderungen zahlreiche ♀♀ und ♂♂ Tiere in copula. Die Beobachtung ist richtig; aber in der Copulation liegt wohl nicht der Grund zur Wanderung. Auf dem Unteraargletscher konnte ich zum ersten Mal diese Erscheinung wahrnehmen (22. VII. 16.). Dann traf ich Wandergesellschaften am Siedelhorn (24. VII.), Oberaargletscher (24. VII. und 2. VIII.), Rhonegletscher (26. VII), Gauligletscher (29. VII.), Fiescherfirn (2. VIII.) und Lischannagletscher (19. VII. 1917). Unter den gewaltigen Tiermengen am Unteraargletscher fanden sich nun sehr viele junge Tiere. Beim Suchen nach andern Insekten unter Steinen bemerkte ich, daß die Unterseite vieler flacher, dem Eise direkt aufliegenden Felsblöcke mit feinem orangerotem Pulver dicht bedeckt waren, dazwischen blaue Flecken aus hunderten von Isotoma saltans bestehend. Es waren Eier mit weit entwickelten Embryonen. (Vergl. S. 106.) Der Vorgang scheint mir nun folgender zu sein. Wenn die Eier, die zu tausenden und abertausenden vorhanden sind, ausschlüpfen, was je nach der Dicke des Steines nach 10 bis 14 Tagen geschehen mag (nach PROVAZEC bei Talformen 8—10 Tage) so sind die Tierherden gezwungen, auf Nahrung auszugehen, wenn sie nicht verhungern wollen. Sie wandern also auf dem Schnee und Eis nach allen Richtungen, von einem Orte höherer Individuenkonzentration nach einem mit einer tiefern. Die eigentliche «Fleckenbildung» unterbleibt also bei unbedeckten Steinen. Wenn aber ein solcher «Brutstein» von Schnee bedeckt wird, müssen die kleinen Tiere sich erst einen Ausgang zur Oberfläche verschaffen, was instinktiv auf dem kürzesten Wege geschehen dürfte. Sie erscheinen dann auf der Oberfläche in der typischen Fleckenform, wie sie CARL u. a. für *Proisotoma crassicauda* und *schoetti* angibt. Die Tiere verlaufen sich bei der Nahrungssuche. Auf verschiedenem Wege können sich dann die Mengen der Weibchen an günstigen Orten, also Moränen, Steinen etc. zusammenfinden und so den Herd einer neuen Wandergesellschaft bilden.

Diese Wandergesellschaften bestehen übrigens nicht immer aus einer einzigen Spezies, wie z. B. *Isotoma saltans,* sondern vereinigen oft verschiedene Arten. So fand ich eine Gesellschaft

am Siedelhorn aus *Isotoma saltans, Proisotoma schoetti,* und *Isotomurus palustris* bestehend.

Andere unperiodische Wanderungen finden wir bei einigen Lepidopternarten. So wurde auf der Station Eismeer der Jungfraubahn (3160 m) *Agrotis pronuba* zu hunderten am Lichte des Scheinwerfers erbeutet. Ich selbst fand das Tier nie lebend, wohl aber bis zu 3500 m einzelne Flügel und tote Tiere. Der Erscheinung scheint wohl eine Massenvermehrung zu Grunde zu liegen, wie bei *Epinotia diniana,* die bei massenhaftem Auftreten den Weg über die Alpenketten zum Ueberfluge in andere Täler benützt und dann häufig in größeren Gesellschaften auf dem Eise anzutreffen ist. Ob das Auftreten von *Hemerobius humuli* und *Chrysopa vulgaris* (NAEGELI, Glärnischgebiet*), auch auf solche gelegentliche Einwanderung zurückzuführen ist, entzieht sich meiner Kenntnis.

Geographische Verbreitung der Nivaltiere.

Im Kapitel über Systematik und allgemeine Verbreitung habe ich die Funde in der nivalen Stufe aufgezeichnet. Wenn wir nun das ganze Heer sichten und nach denjenigen Gesichtspunkten einteilen, die auch im vorhergehenden biologischen Kapitel erwähnt wurden, nämlich die Entwicklungsfähigkeit unter bestimmten ökologischen Bedingungen als Kriterium für die Zugehörigkeit zu einer biographischen Stufe, so ergibt sich folgendes Bild:

Eunivalfauna. Als nivale und glaciale Tiere sind nur

Maniola glacialis Esp. mit var. *alecto* Hb. und var. *pluto* Esp.
Crambus luctiferellus Hb. var. *luctuellus* H.-S.
Scythris glacialis Frey.
Coleophora spec.

zu betrachten.

Maniola glacialis ist zwar schon in tiefern Lagen und daselbst sogar schon bei der Eiablage gefunden worden (KRODEL, Preda, 1800 m). Immerhin dürfte ein solches Vorkommen als Ausnahmefall zu bezeichnen sein.

Bei den Coleoptern ist die Lebensweise noch nicht genügend erforscht um sichere Schlüsse über eine Zugehörigkeit zur nivalen Stufe zuzulassen.

*) SCHOCH G. Neuroptera helvetica, in: Fauna insectorum Helvetica Bd. I, 1885. 5. 20.

Nebria bremii Germ.
Bembidion glacialis Heer.
Trechus glacialis Heer.
Boreaphilus spec. nov.
Atheta roettgeni Brh.
Atheta leonhardi Brh.
Chrysomela marginata L. var. *glacialis* Wse.(?)

Über die beiden Atheten, die BAEBLER in seiner Arbeit angibt, konnte ich keine nähern Verbreitungsdaten auffinden. Es ist indessen sehr wahrscheinlich, daß es sich um neue Coleopternformen handelt. Wie mir BAEBLER selbst mündlich mitgeteilt hat, fand BERNHAUER, der sein Staphylinidenmaterial bearbeitete, darin mehrere Novitäten. Zur allgemeinen Verbreitung solcher Tiere möchte ich nur bemerken, daß die Gefahr des Uebersehens so kleiner Formen in einem Gebiete groß ist. Viele besitzen vielleicht ein größeres Verbreitungsgebiet, als man aus den wenigen Punkten, von denen sie bekannt sind, schließen könnte (Vergl. auch POPPIUS, die Coleoptern des arktischen Gebietes. S. 442).

Diese Bemerkung gilt auch für die Collembolen des nivalen Gebietes. Hier fehlt ebenfalls die lückenlose Kenntnis der Fauna des ganzen Bezirks. Es sind nur Stichproben aus einzelnen Gegenden bekannt. Dann ist für die Tiere weder Schnee noch Eis, weder Land noch Wasser ein Verbreitungshindernis. Durch den Wassertransport bei der Schneeschmelze können Collembolen zu Tale befördert werden und dort als faunistische ‚Fremdbestandteile' weiterleben. Als Winterformen treffen wir die glacialen und nivalen Collembolenformen in Finnland wieder. (*Hypogastura frigida* Axels. *Isotoma westerlundi* Reut.) Im übrigen zähle ich vorläufig

Isotoma saltans Ag.
Isotoma nivalis Carl.
Tetracanthella alpina Carl.
Tetracanthella afurcata mihi.
Onychiurus zschokkei mihi.

zu den eigentlichen Nivaltieren der Schweizeralpen.

Bei den Spinnen läßt sich die genaue Heimat ebenso wenig feststellen. Da sie in der Jugend vom Winde geleitet, Luftreisen ausführen, ist es leicht möglich, daß sie ab und zu im nivalen Gebiete landen, und falls sich mehrere Exemplare dort zusammenfinden, daselbst halten können. Bei vereinzelten Funden ist deshalb für zoogeographische Analysen große Vorsicht geboten. Als eunival erwähne ich deshalb nur die bis jetzt ausschließlich in der Nivalstufe gefundenen

Lephthyphantes baebleri de Less.
Lephthyphantes handschini Schenkel. spec. nov.
Maso nivalis Schenkel spec. nov.
Gryphoea silvicola l. Koch var *nivalis* Schenkel nov. var.
Lephthyphantes spec. ♀ Typus vom Pavillon Dollfuß.
„ *spec.* ♀ Typus von der Lischanna.

Für alle eunivalen Tiere ist es besonders charakteristisch, daß die unterste Grenze ihres Vorkommens mit der Schneegrenze zusammenfällt. **Eunival** sind also nur diejenigen Formen, die ausschließlich der eigentlichen, geographisch umschriebenen Nivalstufe angehören und somit durch ihre Gegenwart diese Stufe biologisch gegen die tiefere hochalpine abgrenzen.

Diejenigen Tiere, die wohl nival vorkommen, aber hochalpin häufiger anzutreffen sind, gehören der **tychonivalen Fauna** an.

Bestandteile der Tal- und Montanfauna, die ihre Anwesenheit in der nivalen Stufe nur Zufällen verdanken, die dort aber auf keinen Fall sich dauernd halten könnten, nennt man **Touristen.**

Tychonivalfauna. Die tychonivale Fauna stellt naturgemäß die größte Menge der nivalen Tiere (im weitern Sinne). Wie sich die Pflanzenformationen in den obersten Stufen nur durch Verarmung an Arten und Auflösung der geschlossenen Bestände auszeichnen, sonst aber biologisch nicht oder nur sehr wenig von den Formationen der hochalpinen Stufe verschieden sind, so zeichnet sich die tychonivale von der hochalpinen Fauna nur durch Verarmung an Formen aus. Ihre Gesamtheit ist in einzelne Gruppen zu zerfällen. Jede dieser Gruppen umfaßt nur Tiere mit gleichem Verbreitungsgebiet, stellt also somit eine geographische Einheit dar welche auch im Stande ist auf das Herkommen und die Geschichte der nivalen Fauna einiges Licht zu werfen. (Kapitel über Herkunft der Nivalfauna. S. 130.) Diese Gruppen sind:

1. alpine endemische Arten. Es sind solche Formen, die ausschließlich auf das Gebiet der Alpenkette beschränkt sind

Agrotis wiskotti Stfss.
Anarta melanopa-rupestralis Thnbg.
Psodos alticolaria Mn.
Crambus luctiferellus Hb.
Orenaia lugubralis L.
Sphaleroptera alpicolana Hb.
Argyroploce spurinana Hb.
Hemimene ligulana H.-S.
Oreopsyche plufimera-vallesiella Mill.
Plutella geniatella Z.
Gnophos zelleraria Frr.

Carabus silvestris-nivosus Heer.
Nebria angustata Dej.
„ *fontinalis* Dan.
„ *castanea* Bon.
Trechus pertyi Heer.
Trechus alpicola Sturm.
Leptusa globulicollis Muls.
„ *granulicauda* Ep.
Helophorus schmidti Villa.
Otiorrhynchus pupillatus-subdentatus Bach.

Onychiurus alborufescens Vogler.
Isotoma alticola Carl.
Hypogastura vernalis Carl.
Orchesella alticola Uzel.?

Tiso morosus Simon.
Ciniflo nivalis Hahn.
Drassodes heeri Pav.
Gnaphosa petrobia L. Koch.
Diplocephalus eborodunensis Cambr.
Styloctetor brocchus L. Koch.
Hilaira montigena L. Koch.
Lephthyphantes armatus Kulz.
Microneta glacialis L. Koch.
Micryphantes nigripes Simon.
Lephthyphantes monticola Kulz.
Xysticus glacialis L. Koch.
Micaria breviuscula Sim.
Thanatus alpinus Kulz.
Sitticus longipes Can.

Dicranopalpus gasteinensis Dolesch.
Megabunus rhinoceros Meade.
Strandibumus glacialis Heer.

Anthidium montanum Mn.

Vitrina nivalis Drp.
Vitrina glacialis Forbes.

Glomeris transalpina L. Koch.
Trimerophoron grypischium Roth.
Trimerophorella nivicomes Verh.
Leptojulus simplex-glacialis Verh.

2. Boreal-alpine Arten. Besonders wichtig sind diejenigen Formen, welche das nivale Gebiet mit dem nordischen, borealen gemeinsam hat, die boreo-alpinen Tiere. Bei niedern Arthropodengruppen wie z. B. bei den Milben hat es sich gezeigt, daß die annähernd analogen Lebenserscheinungen des Nordens und der Alpen die Tierformen auf die gleiche Art und Weise umgestalten. Nach den Untersuchungen von SCHWEIZER*) weisen meine alpin-nivalen Acarinenformen gleiche Variationsbreite in der Umgestaltungsmöglichkeit ihrer Palpen auf, wie das TRAEGART als typisch für seine Grönländerformen angibt.

*) Näheres darüber wird in einer Arbeit über die Schweizerischen Landmilben von J. SCHWEIZER erscheinen.

Als Vertreter der boreo-alpinen Tiere erwähne ich:

Pieris napi-bryoniae O.
Lycaena orbitulus Hb.
„ *pheretes* Hb.
Maniola lappona Esp.
Plusia hochenwarthi Hoch.
Anarta melanopa Thnbg.
Psodos coracina Esp.
Pygmaena fusca Thnbg.
Endrosa aurita-ramosa Fab.
Endrosa roscida-melanomos Nic.
Orodemnias quenseli Payk.
Zygaena exulans Hochenw.
Asarta aethiopella Dup.
Orenaia alpestralis F.
Titanio schrankiana Hochenw.
„ *phrygialis* Hb.
Olethreutes metallicana Hb.
Epinotia diniana Gn.
Brenthis pales Schiff.

Bombus lapponicus Fab.

Amara quenseli Schoenh.
Anthophagus alpinus Fabr.
Helophorus glacialis Vill.
Brachyta interrogationis L.

Tiso aestivus L. Koch.
Walkenaera karpinskii Cambr.
Erigone tirolensis L. Koch.
Lycosa alpigena Dolesch.

Proisotoma crassicauda Tullb.
Hypogastura bengtssoni Agr.
„ *frigida* Axels.
Agrenia bidenticulata Tullb.
Isotoma westerlundi Reut.
„ *hiemalis* Schoett.
Onychiurus armatus-inermis Axels.

Vitrina pellucida Tüller.

Planaria alpina Dana. [1])

3. Eine große Anzahl von Arten bewohnt ebenfalls nur die Alpenkette, läßt sich aber zugleich von den Pyrenäen ausgehend über die Karpathen, den Balkan nach Klein-Asien und von dort durch den größten Teil der gewaltigen asiatischen Gebirgsmassive verfolgen. Dem Norden sind die betreffenden Arten fremd.

a) Nach den Pyrenäen weisen:

Bombus alticola Kr.
Bembidion pyrenaeum Dej.
Maniola mnestra Hb.
Pardosa pyrenaea Simon.
Macrargus adipatus C. L. Koch.
Hydroporus nivalis Heer.
Titanio pyrenaealis Dup.
Centromerus arcanus Cambr.
Theridion petraeum C. L. Koch.

[1]) Nach den neuesten Untersuchungen von Arndt (Zool. Anz. 1918) ist die Art palaearktisch. Es werden Funde aus allen Gebieten der asiat. Hochgebirge bis in die Amurländer hinein gemeldet.

b) Mit den Karpathen gemeinsam besitzt die nivale Stufe der Hochalpen folgende Arten:

Carabus depressus Bon. — *Anthophagus alpestris* Heer.
C. concolor var. *amplicollis* Kraatz. — *Dryops nitidulus* Heer.
Nebria nigricornis Vill. — *Chrysochloa cacaliae* Schrk. [1])
„ *germari* Heer. — *Crepidodera melanostoma* Redt.

Melitaea aurinia-merope Pr. (bis Bulgarien).
Melithaea cynthia Hb. — *Gelechia dzieduzkii* Nov.
Scoparia valesialis Dup.

Scotinotylus antennatus Cambr.
Pardosa blanda L. Koch. — *Pardosa ludovici* Dahl.
(letztere auch in Rußland).

c) Bis zum Kaukasus reichen:
Bembidion bipunctatus L.
Crambus rostellus Sc.

d) *Malthodes trifurcatus* Kiesw, *Aphodius obscurus F.* und *Chrysochloa speciosissima* Scop umfassen noch die links und rechts liegenden Gebirgszüge (Apenninen, Riesengebirge, Vogesen).

e) Für Pyrenäen, Alpen und Karpathen gemeinsam kommen in Betracht:

Stenus glacialis Heer. — *Aphodius mixtus* Villa. [2])

Maniola gorge Esp. — *Dasydia tenebraria* Gn.
„ *tyndarus* Esp. — *Psodos trepidaria* Hb.
Colias phicomone Esp. — *Psodos alpinata* Sc.

Zygaena exulans Hochenw. [3])

Prosthesima clivicola L. Koch.

f) Während diese Arten offenbar von jeher dem europäischen Kontinente als authochtone Formen angehörten, weisen folgende in ihrer geographischen Verbreitung auf asiatischen Ursprung hin.

Pieris callidice Esp. — *Parasemia plantaginis* L.
Scelothrix cacaliae Rbr. — *Gnophos caelibaria-spurcaria*
Mamestra nana Hufn. — *Tortrix osseana* Scop. (Lah.)
Orenaia alpestralis F. — „ *argentana* Cl.

[1]) mit Voralpen.
[2]) mit Apenninen und Balkan.
[3]) auch in Schottland.

Selatosomus rugosus Germ.
Pardosa giebeli Pav.
Mitopus morio Fabr.

Ubiquisten. Endlich wären noch eine Anzahl von Formen zu erwähnen, die zur tychonival Fauna gehören, deren Verbreitungsgebiet aber sich hauptsächlich über die tiefern Stufen der Alpen und die Ebene erstreckt. Sie finden in allen Gebieten passende Lebensbedingungen.

Cymindis vaporariorum L.
Aleochara bipustulata L.
Leptusa haemorrhodialis Heer.
Malthodes guttifer. Kiesw.
Trogophloeus elongatulus Er.
Lesteva monticola Kiesw.
Lesteva longelytrata Götze.
Byrrhus fasciatus Forst.

Allanthus arcuatus Forst.

Hypogastura sahlbergi Reut.
Onychiurus tuberculatus Mon.
Lepidocyrtus rivularis Bourl.

Orchesella bifasiata. Nic.
Bourletiella lutea. Lubb.

Evophrys petrensis C. L. Koch.
Philodromus aureolus-caespiticola Walck.
Drassodes troglodytes C. L. Koch.

Nemastoma chrysomelas Herm.

Obisium jugorum C. L. Koch.

Touristen. Folgende Formen, die in den Tabellen ebenfalls verzeichnet sind, gehören der nivalen Fauna nicht dauernd an. Es sind Touristen, die nur zufällig in diese hoch gelegene Stufe hineingelangt sind oder von tiefern Regionen ständig zufliegen.

Pieris brassicae L.
„ *rapae* L.
„ *napi* L.
Vanessa urticae. L.
„ *jo.* L
Herse convolvuli L.
Macroglossum stellatarum L.
Agrotis pronuba L.
Brotolomia meticulosa L.
Scoliopterix libatrix L.
Plusia gamma L.
Triphosa dubitata L.
Atolmis rubricollis L.
Epinotia diniana Gn.

Pterostichus metallicus Fab.
Calathus melanocephalus L.
Amara familiaris Dftsch.
Aphodius fimetarius L.
Dasytes alpigradus Kienn.
Coccinella VII-punctata L.
Halyzia XVI-guttata L.
Evodinus interrogationis L.
Gaurotes virginea L.
Phytodecta linneana Schrk.
Bembidion fasciolutum Dfteb.

Vespa rufa L.

Potamorites biguttatus Pict.

Chrysopa vulgaris Schneider. *Hemerobius humuli* F.

Sympetrum meridionale Selys. *Libellula IV. maculata* L.

Lachnus pini. L.

Unter den Milben scheinen die Gamasiden in diese Gruppe zu gehören, da sie sich in ihren Jugendstadien als Wanderparasiten von Käfern, Hummeln und andern Insekten verbreiten lassen. Ein solcher passiver Transport in das nivale Gebiet scheint mir nicht ausgeschlossen.

Bei den Spinnen dürften folgende Arten als Touristen zu bezeichnen sein.

Robertus clerki Cambr. *Ceratinella brevipes* Wider.
Walkenaera vigilax Blakw. *Pardosa amentata* Clerk.
Heliophanus linei-ventris Simon.

Cosmopolitische Formen, d. h. Tiere welche das ganze paläarktische, neotropische und z. T. auch tropische Faunengebiet besiedeln und überall passende Lebensbedingungen vorfinden sind namentlich unter den größern Formen selten. Falls sich der BAEBLER'SCHE Fund von *Nomophila noctuella* Schiff, für die nivale Stufe als dauernd erweist (ich selbst habe das Tier nie angetroffen) wäre sie die einzige Form unter den geflügelten Arthropoden des nivalen Gebietes, welche die Bedingungen des Kosmopolitismus erfüllt. Unter den kleinen Tieren z. B. Collembolen ist das Vorhandensein eines so großen Verbreitungsgebietes relativ häufig, da infolge der Kleinheit ihrer Körper mikrothermische Einflüße gegenüber der Beschaffenheit des Wohnortes stark in den Hintergrund treten. (Vergl. Kap. Einfluß der Thermik auf die Nivalfauna.) Ein genaues geographisches Studium dieser Klasse dürfte überhaupt für die Zoogeographie, namentlich für die historische Verbreitung der heutigen Tierwelt manche interessante Tatsache liefern. Unter den nivalen Collembolen weisen folgende Arten eine Kosmopolitische Verbreitung auf:

Hypogastura armata Nic. *Onychiurus armatus* Tullb.
Hypogastura manubralis Tullb. *Isotomurus palustris* Müll.
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.

Auf die nördliche Hälfte der Erdkugel (Circumboreal) sind beschränkt:

Onychiurus ambulans Nic.
Proisotoma schoetti D. T.
Isotoma sensibilis Tullb.
Entomobrya nivalis L.
Lepidocyrtus lanuginosus Gmel.
Tomocerus minor Tullb.
Orchesella cincta L.
Bourletiella pruniosa Tullb.

Vertikale Verbreitung. Während die horizontale Verbreitung über die Herkunft und Heimat der nivalen Tiere uns einige Anhaltspunkte bieten kann, unterrichtet uns die vertikale direkt über die zoogeographische Zugehörigkeit der Formen zu den verschiedenen biologischen Stufen. Auch bei dieser Betrachtungsweise schälen sich die gleichen Arten als eunival heraus, die ich oben dieser Kategorie zuteilte. Es ist bei der vertikalen Verbreitung aber nicht die oberste Grenze des Vorkommens für eine Art besonders charakteristisch, wie BAEBLER[1]) annimmt, sondern das tiefste Vorkommen der geschlossenen Individuenbestände einer bestimmten Art. (Im Gegensatz zum kolonienweisen Auftreten in andern Stufen. *Pieris callidice* Esp. Vergl. Fig. 9 S. 96.)

Für sämtliche eunivalen Tierformen ist die Schneegrenze als unterste Verbreitungsgrenze aufzufassen. Alle übrigen Formen, die also auch noch die hochalpine Stufe bewohnen, müssen als neu in die nivale Stufe eingewanderte Formen betrachtet werden. Für diese Annahme spricht schon die größere Häufigkeit in tiefern Lagen, sowie das Vorkommen gewisser Tiere an Oertlichkeiten im Tieflande, die als Refugien einer alpinen oder boreo-alpinen Tier- und Pflanzengesellschaft, heute als Zeugen der einstigen Vergletscherung angesehen werden. (Moorfauna, Fauna der kalten Quellen.) (25.)

Herkommen und Geschichte der Nivalfauna.

Wie ich schon oben erwähnt habe, gibt uns die geographische Verbreitung der Nivaltiere auch Anhaltspunkte über die Geschichte und Herkunft der nivalen Tierformen. Schon die kurzen Notizen über bestimmte geographische Gruppen, wie sie im vorhergehenden Kapitel dargestellt wurden, lassen

[1]) Rev. Suisse, zool. 1910, Pag. 893. „Für die Tierwelt gibt es überhaupt keine obere Grenze, je mächtiger das Gebirgsmassiv ist, desto weiter hinauf reichen günstige Biosynoecien, die ihrerseits der Tierwelt wieder gestatten, ihren Verbreitungsbezirk weiter nach oben auszudehnen". Eine oberste Grenze existiert immer. Sie wird durch die oberste Vegetationsgrenze gebildet. Vergl. S. 97 und 122.

Schlüsse in dieser Richtung zu. Um das Herkommen der Nival- und Glacialfaunen zu schildern, muß ich weiter ausgreifen. Es ist dabei notwendig, sich über die Ursachen und das Wesen der Eiszeiten Rechenschaft zu geben. Die Erstern sind natürlich sehr schwer anzugeben, und bleiben stets hypothetisch. Immerhin dürften die Verhältnisse, die zur diluvialen Vergletscherung Anstoß gaben, analoge gewesen sein, wie diejenigen welche für die heutige Vergletscherung verantwortlich gemacht werden. Auf dieser Annahme basiert die Theorie von LEPSIUS (62), ECKART (24), HESS (44) und FOREL (31). Trotz großer Differenzen in den Ansichten über das Wesen der Eiszeiten geben auch HEIM (42)[1]) und KAYSER (57) der Möglichkeit dieser Ursache der Vergletscherung Raum.

Damit heute ein Gletscher sich bilden kann, muß notwendigerweise ein Teil eines Gebirgsstockes über die lokale Schneegrenze hinausragen. (Jegerlehner, 56; Lepsius 62). Wird diese Bedingung nicht erfüllt, so unterbleibt die Eisansammlung. Das heißt ins eiszeitliche übersetzt:

Um die mächtigen Eismassen der Glacialepoche zu bilden, mußte eine gewaltige Aufstauung der Gebirge stattfinden, sodaß eine dem vergletscherten Gebiete proportionale Gebirgsfläche über die Schneegrenze hinausragte. (62, 31, 57.) Eine Ueberhöhung des Gebietes bringt dann offenbar eine lokale Verschlechterung des Klimas mit sich, die in diesem Falle erst sekundär für die Vergletscherung verantwortlich gemacht werden kann. (44, 24, 70.) Bei gleich starker Hebung in den Alpen und im Norden würde dort ein viel größeres Gebiet über die Schneegrenze verlagert, als in den Alpen, weil im Norden die Schneegrenze eben viel tiefer liegt; — das vergletscherte Gebiet würde bedeutend größer. (Vergl. HESS, Eis[2]) Wie das Anwachsen des Eises als Folge von Hebung, so wäre das Zurückweichen desselben der Senkung und Erniedrigung des vergletscherten Gebietes zuzuschreiben. Schwankungen in der Erhebung des Gletschergebietes können die Oscillationen der verschiedenen Eiszeiten erklären.

Diese geologische Hypothese (hauptsächlich von Lepsius) scheint mir die Biologie und die geographische Verbreitung der heutigen Nival- und Glacialfauna am besten zu erklären.

Bei der Hebung des Gebietes und der daran anschließenden Vergletscherung blieben wohl in erster Linie Pflanzen im Gebirge zurück und gingen zugrunde. Sie sind in gewissem Sinne

[1]) Geologie der Schweiz. S. 342.
[2]) Nat.wiß, Handwörterbuch, Band III, S. 41.

die Immobilien der Natur, die beim Auszuge nicht oder nur sehr schwer mitgenommen werden können. Das gleiche Schicksal erleiden auch die auf sie spezialisierten Faunulen. (Bäume und Baumfaunen.) Wie sich noch heute Baum- und Schneegrenze in ganz bestimmten Abständen halten[1]) und lokale Verschiebungen der letztern den Baumwuchs beeinflussen kann, so muß sich beim Anwachsen des Eises infolge Geländeerhöhung, die Lage der Baumgrenze verschoben haben. Meiner Ansicht nach blieb sich dabei die absolute Höhenlage der Grenzlinie gleich, relativ fand ein Zurückweichen statt. Zur Illustration des Gesagten verweise ich auf das nebenstehende Schema.

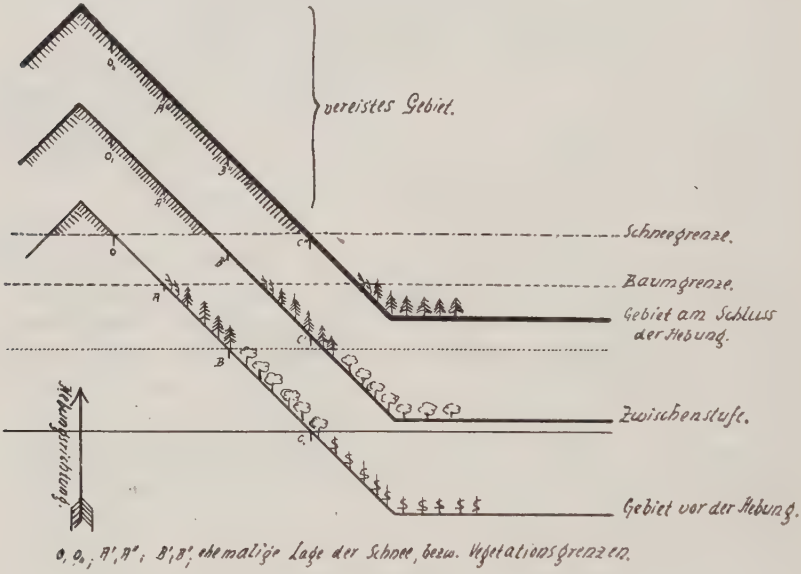


Fig. 15.

Am schwersten wurden bei dieser Verschiebung die Talfaunen getroffen. Die andauernde Höhenverschiebung und Klimaverschlechterung, sowie das Eindringen von alpinen Elementen in ihre Biosynöcien und Biocönosen zwang sie mit den nach Osten und Westen ausweichenden Pflanzen das Gebiet zu verlassen. Zur Zeit der größten Vergletscherung besiedelte deshalb nur die heutige hochalpine und nordisch-montane Fauna und Flora das eisfreie Gebiet zwischen den nordischen und alpinen Eismassen. (53, 104, 105) Zwischen diesen Tierformen hat dann ein gegenseitiger Artenaustausch stattfinden können.

[1]) Vergl. IMHOF ED. Die Waldgrenze in der Schweiz. Beitr. z. Geophysik 1900.

Die Spezialformen für beide Eisgebiete, also eunivale und ‚euarktische' Tiere blieben auf die entsprechenden Eisgebiete beschränkt und haben auf Nunatakrs und Moränen, auf Eis und Schnee die Eiszeit überdauert. Ihre Lebensbedingungen wurden durch die Eiszeit nicht verändert. — Beim interglacialen Absinken der Gebirgsmassen folgte ein Gletscherrückzug. Hand in Hand vollzog sich damit wieder die Neubesiedelung des eisfrei werdenden Geländes. Einzelne Erhebungen boten dabei vorübergehend gleiche Bedingungen, wie das Randgebiet der Gletscher und wurden von den rückflutenden Tiermassen besiedelt. Später, beim weitern Absinken wurden diese Refugien durch die wieder neu eindringenden Tal- und Montanfaunen und Floren zerstört. Nur wenige Lokalitäten konnten der ehemaligen Alpenfauna dauernd günstige Lebensbedingungen stellen, nur wenige spärliche Reste der glacialen Tierwelt haben sich in solche Asile zurückgezogen. (9, 105.) Kalte stenotherme Quellen, feuchte schattige Schluchten und heiße Torfmoore am Rande der großen Moränen weisen heute noch Tier- und Pflanzenformen auf, die sonst nur noch hoch oben in den Alpen oder im Norden anzutreffen sind. (50, 77, 104, 105.) Die boreo-alpine Mischfauna des eisfreien Streifens bevölkerte nach dem Rückzuge nach Norden und den Alpen beide Gebiete. In den Zwischengebieten wurde sie verdrängt oder wie oben erwähnt streng lokalisiert. *(Colias palaeno. 32.)*

Oft wird irrig angenommen, daß sich auf dem eisfreien Streifen zwischen den beiden großen Eismassen oder auf freibleibenden Inseln inmitten von Schnee und Eis die ganze Tierwelt rettete, sich dort ansammelte, concentrierte.[1]) Dies wäre nur möglich, wenn sich an solchen Lokalitäten auch alle nötigen Lebensbedingungen für die betr. Geschöpfe vorfänden. Daß dies nicht der Fall sein kann, geht aus dem Vorhergesagten schon hervor. Die Verhältnisse der Umwelt sind auf solchen Inseln nur ganz speziell angepaßten Tieren günstig. Eine Häufung von Individuen müßte bald infolge Nahrungsmangel schon zur Katastrophe führen.

Neben der Tiefenwanderung der Alpentiere konnte auch für die alpinen Faunen ein Ausweichen nach Ost und West stattfinden (ähnlich wie bei der Talfauna.) Eine solche sekundäre Wanderung mußte eintreten, als beim Stillstand der Gebirgserhebung die Gletscher noch weit über die Schneegrenze hinaus vordrangen und so den Vegetationsgürtel zwischen Eis und Coniferenbeständen (also das Aequivalent der hochalpinen Stufe) stark verkleinerten. Bei ihrer Auswanderung wurden hier die Tiere durch die ihnen günstige Verhältnisse bietenden

[1]) VORBRODT. Schmetterlinge der Schweiz. Bd. I, S. XXIX.

Gebirgszüge in ganz bestimmte Straßen geleitet. Sie zogen westwärts nach Spanien, den Pyrenäen und bis in den Atlas hinein; die Karpathen und der Balkan wiesen den Weg nach Asien hin. (HOFMANN, Isoporieen der europäischen Tagschmetterlinge. 49). Dabei mag eine Spaltung der Faunen und einzelner Formen erfolgt sein. Ein Teil der emigrierten Faunenbestände hat den Weg nach der alten Bergheimat wieder gefunden, — isolierte Individuenkomplexe sind an den neu errichteten Lokalitäten geblieben und haben dann im Laufe der Zeit unter den veränderten Einflüssen des neuen Gebietes ihre Gestalt oder Farbe verändert. So sind die geographischen Varietäten unserer Nival- und Montanfauna in südwestlichen (Pyrenäen) und östlichen Kolonien (Balkan, Kleinasien) entstanden. (49, 55, 104.) [1])

Nach der Herkunft und dem Alter setzt sich die heutige nivale Fauna, um kurz zu rekapitulieren, aus folgenden Elementen zusammen:

I. Tiere die als Reste der alten pliocaenen Fauna angesehen werden müssen. Hieher sind vor allem die eunivalen Faunenbestandteile, welche auf Schnee und Eis selbst die glaciale Periode überdauert haben, zu rechnen. Dazu gesellen sich als Reliktenfaunen die tychonivalen, extrem alpinen oder borealen und die boreo-alpinen Tiere. Sie haben sehr wahrscheinlich die Eiszeit im gletscherfreien Gürtel überstanden und sind dann später aus der hochalpinen Stufe in das nivale Gebiet eingedrungen. Das Vorkommen aller dieser Formen im Tieflande ist heute eine außergewöhnliche Erscheinung und setzt stets bestimmte biologische Bedingungen voraus. (Vergl. oben.)

II. «Postglaciale Einwanderer». Das Alter dieser Formen ist natürlich ebensowenig mit Sicherheit anzugeben, als bei den Reliktenfaunen. Die Körper der Tiere sind nicht gut erhaltungsfähig, Fossilien fehlen meist.[2]) Zum Wahrscheinlichkeitsbeweis dürfen wir aber die Lebensweise und Verbreitung der einzelnen Formen herbeiziehen. Wir hätten dann in den Ubiquisten unter

[1]) Als Beispiel möchte ich nur folgende Arten citieren:

Westliche Form.	Alpine Stammform.	Oestliche Form.
	Maniola melampus.	*sudetica* (Riesengebirge)
gorgophone (Frz. Alpen).	*Maniola mnestea.*	
	Maniola gorge.	*ottomana.*
hispania, gorgone (Pyrenäen)		u. a. m. (49).

[2]) Subfossile Reste einer ‚glacialen' Coleopternfauna sind aus den verschiedenen ‚glacialen' (interglacialen) Torfmooren bekannt geworden.

den Nivaltieren die postglacial eingewanderten Formen zu suchen. Sie besitzen meist ein sehr großes Verbreitungsgebiet, das neben dem ganzen europäischen Kontinente noch Teile Sibiriens und gar Nordamerikas umfassen kann. Das Vorkommen isolierter Bestände solcher Tiere in den nivalen Stufen ist ebenso außergewöhnlich für die Verbreitung der einzelnen Arten, wie das vereinzelte Auftreten von alpinen Individuenbeständen im Tieflande. — Da nun zur Zeit der Vergletscherung diese Formen, deren Heimat das Tiefland mit seinen Pflanzengesellschaften ist, im eisfreien Streifen zwischen den Eisgebieten nicht vorkommen konnten, ist für sie eine postglaciale Einwanderung wahrscheinlich. Bei den heutigen Touristen vollzieht sich dieselbe erst.

Ungeflügelte Tiere und die Eiszeit. Die isolierten Kolonien ungeflügelter Tiere (Mollusken, Coleoptern, Myriopoden, Araneiden, Lumbriciden) die sich oft weit vom übrigen Lande durch Schnee und Eis abgetrennt vorfinden, scheinen interglacialen oder postglacialen Ursprungs zu sein. Diese Annahme findet eine Stütze wiederum in der Verbreitung und den Verbreitungsmöglichkeiten der betreffenden Tiere. Die zum Teil sehr langsamen Tiere sind dem zurückflutenden Eise Schritt auf Schritt nachgefolgt. Bei spätern Niveauveränderungen hat sie dann das vorstoßende Eis von den alpinen Faunenbeständen isoliert und auf Inseln eingeschlossen. Daß eine solche Einwanderung möglich ist, zeigen unsere alpinen Verhältnisse. Hoch in den Alpen droben dauert die Eiszeit weiter. Durch das Vordringen und Zurückweichen der Gletscher wird bald neues Gelände zur Besiedelung gewonnen, bald neubesiedeltes Terrain vernichtet. Am Unteraargletscher, aus dessen Gletschermund noch ab und zu mächtige Arvenstämme als Zeugen einer einstigen Bewaldung des Tales (also noch in historischer Zeit!) hervorgeschwemmt werden, fand ich unter anderm beim Pavillon Dollfuß noch *Euconulus fulvus* und *Arion subfuscus*. Sollten nun einmal die Hängegletscher der vordern Trift, des Juchli- und des Hühnerstockes bis zum Hauptgletscher hinunter vorstoßen (was sie sicher noch vor nicht allzu langer Zeit getan haben), so müssen diese Kolonien isoliert werden und nach ihrem Vorkommen als tychonival angesprochen werden.[1])

[1]) Meiner Ansicht nach sind die Mollusken nur tychonival, also erst sekundäre Besiedler der Nivalstufe. Ich habe sie bis jetzt nur auf Böden angetroffen, die sich aus zur Ruhe gelangten Schuttmassen gebildet hatten. Sie leben tief unter Steinen, die in das einst bewegliche Material eingelassen sind. Dem anstehenden Fels fehlen sie.

Auch für die Oligochaeten der nivalen Stufe dürfte die Annahme einer solchen Separation gelten. Bei ihnen soll sogar eine Wanderung über den Schnee möglich sein. Wenigstens erwähnt DOFLEIN (45. II.) diesbezügliche Beobachtungen vom Erscheinen von Würmern an sonnigen Tagen auf der Schneeoberfläche.

Vergleich der Nivalfauna mit andern Montanfaunen und der nivalen Tierwelt der Arktis.

Wenn wir die in der nivalen Stufe gewonnenen faunistischen Resultate mit denjenigen aus andern analogen Gegenden vergleichen, so fällt sofort eine große Uebereinstimmung des Faunenbestandes der Alpen mit denjenigen anderer Gebirge und der Arktis auf.

Mitteleuropäische Nivalfaunen. Die Parallelen zu den Alpen, die sich in den Montanfaunen der Pyrenäen und Karpathen finden, erklären sich schon durch die Annäherung dieser Gebirge an die Alpen. Sie wiesen beide während der Glacialperiode Vereisung auf, von der heute noch kleine Reste vorhanden sind. Aehnlich wie zwischen der nordischen und alpinen Fauna ein Austausch stattfand, wechselten diese Gebirge während der Alpenerhebung Tierformen aus. Solche Tiere müßten analoge Bedingungen erfüllen wie die boreo-alpinen Arten, also nur in den montan Stufen der verschiedenen Gebirge zuhause sein. Dies trifft wie ein Blick auf meine zoogeographischen Gruppen zeigt, für mehrere Arten zu. (Siehe S. 126.) Leider war es mir unmöglich zu konstatieren, in wie weit sich in den Ost- und Westalpen eine Zunahme des östlichen resp. westlichen Einschlages geltend macht. Die österreichischen und französischen Alpen waren mir kriegshalber verschlossen.

Im allgemeinen werden von den europäischen und außereuropäischen Gebirgen nur solche zum faunistischen Vergleich herangezogen werden dürfen, die wirklich Gipfel aufweisen, welche in die Schneeregionen hinaufreichen. Alle andern Erhebungen tragen nur Montanfaunen. Darin liegt wieder eine Bestätigung der in den vorhergehenden Kapiteln gegebenen Definition der eunivalen Fauna und die Notwendigkeit einer Umwertung der Begriffe *eunival* und *tychonival* im Sinne von CALLONI und BAEBLER.[1]) Die alten eunivalen Arten blieben auf ihr Gletschergebiet beschränkt; — alpine Gletschertiere

[1]) eunival = Gesamtheit der in der Schneestufe lebenden Arten, tychonival = tote Firnfauna und Touristen.

blieben auf den alpinen, iberische auf den Gletschern der Pyrenäen. Für jedes nivale Gebiet müssen die eunivalen Tierelemente eigene sein, ein kleiner spezialisierter Teil der authochtonen Pliocaenfauna. (Vergl. S. 134.)

Nordische Faunen. Der Einfluß der Eiszeit machte sich auf die nordischen Faunen in gleichem Maße geltend, wie auf die alpine Tierwelt. Vordringen und Rückzug der Gletscher löste analoge Erscheinungen aus. (Vergl. S. 131; AURIVILLIUS. 2.) Ich habe dieselben im Kapitel über die Herkunft der Nivalfauna schon erläutert und verweise deshalb auf jenen Abschnitt der Arbeit.

Wenn wir in den Alpen in die Höhe steigen, so durchwandern wir die verschiedenen Stufen besonders charakteristischer Pflanzenarten. Auf ganz analoge Gürtel treffen wir mit der Zunahme der geographischen Breite. MARTINS (66) der auf diese Analogie hinweist gibt folgende Tabelle:

	Norwegen	Grimsel
Fagus silvatica	60°	985 m.
Quercus robour	61°	800 m.
Arbores fructiferae	63°	1060 m.
Corylus avellana	64°	1060 m.
Abies excelsa	67° 40'	1545 m.
Sorbus aucuparia	70°	1620 m.
Pinus silvestris	70°	1910 m (montana).
Betula alba	70° 40'	1975 m.
Betula nana	71°	über 2000 m.
Pinus cembra		2100 m.

RICKLI (84) zeigt nun in seinen Untersuchungen über die den 80° n. erreichenden und überschreitenden Gefäßpflanzen, daß wohl etwa 36,6% alpine Arten eine solche Breite erreichen (% dieser speziellen Flora!), daß aber ihr Vordringen nicht analog dem Ansteigen in den Alpen erfolgt. Er nimmt an, daß namentlich Unterschiede im Gesamtcharakter der beiden Gebiete diese Differenzen bedingen.

Da nun aber gleicher Pflanzenwuchs auf ähnliche klimatische Bedingungen schließen läßt, so dürfte auch der Schluß auf ähnliche oder parallele biologische Verhältnisse in der Tierwelt nicht fern liegen.

In der Tat sind auch POPPIUS (81), KIAER (4*) und FRIESE (3*) bei der Bearbeitung von phytophagen Tiergruppen *(Coleoptera, Hymenoptera, Tenthredinidae)* in der Fauna

*) Spezialliteratur, Hymenoptera, Seite 35.

arctica zum Schluß gekommen, daß auch in der Arktis die Baum- und Buschgrenze von gewissen Tierformen nicht mehr überschritten werden. Im Gebiet zwischen der Baumgrenze und dem Nordlandeise dürfte nun aber noch eine faunistische Gliederung vorzunehmen sein. Als eupolar wären solche Formen zu bezeichnen, die sich nur auf den am weitesten nach Norden vorgeschobenen Punkten und Inseln aufhalten und dort ihre ganze Entwicklung durchlaufen. Sie grenzen, wie die eunivalen Tiere das Gebiet biologisch gegen die übrige Arktis ab. Tychopolar wäre dann das gesamte übrige arktische Arthropodenheer, das wohl auch noch an solchen isolierten Stellen leben und sich entwickeln kann, dessen Hauptverbreitungsgebiet aber in den pflanzenreichern Vorstufen und der hochalpinen Stufe der Alpen zu suchen ist. Wie sich pflanzengeographisch die nivale Stufe von der hochalpinen durch ihre offene Formation auszeichnet (Vergl. S. 98), so dürfte auch für die polare eine Auflösung des geschlossenen Pflanzenwuchses charakteristisch sein.

Wenn schon, wie RICKLI gezeigt hat, genaue pflanzengeographische Parallelen zwischen der Arktis und den Alpen nicht vorhanden sind, oder die einzelnen Arten wenigstens nicht in der gleichen Reihenfolge auftreten wie in den Alpen, so scheint mir doch, gerade beim Ueberblicken des gewaltigen Materiales der Fauna arctica, eine biologische Gliederung des Gebietes notwendig. Die aequivalenten Stufen der Alpen wären dabei folgende:

Alpen Waldstufe		**Arktis** nördliche Waldregion	
Bergstufe	von der obern Grenze des Weinstockes bis zur Buchengrenze.	von der n. Grenze des Weinstocks bis zur Grenze des Buchenwaldes.	Nördliche Buchenregion
Coniferenstufe	Von der Buchengrenze bis zur Baumgrenze	Von der n. Grenze des Buchenwaldes bis zur n. Baumgrenze.	Nordische Coniferenregion
Alpine Stufe	Areal oberhalb der Baumgrenze.	Areal nördlich der Baumgrenze.	**Arktische Region**
a) Alpine Stufe s. str.	bis zur untern Grenze der bleibenden Schneeflecken	bis zur nördlichen Grenze der bleibenden Schneeflecken.	a) arktische Region s. str.
1. Strauchgürtel.	bis zur obern Grenze ds. Krummholzes und der Alpenerle.	bis zur nördlichen Grenze ds. Krummholzes und der Grauweide.	1. nördlicher Strauchgürtel (boreoarktische Subregion *) .
2. Wiesengürtel.	Das Gebiet bis zur obern Grenze zusammenhängender Wiesenbestände.	Das Gebiet der zusammenhängenden geschlossenen n. Pflanzenformationen.	2. arktisch-polare Subregion.
b) Subnivale Stufe.	Der Gürtel der bleibenden Schnee- und vereinzelten Rasenflecke.	Pflanzengürtel im Einflußgebiet des n. Eises. Inseln des Arktis. Pflanzen- und Schneeflecken.	b) subpolare Region.
c) **Nivalstufe**	Gebiet über der Schneegrenze.	Gebiet nördlich der Schneegrenze. Inlandeis und Nunatakrs.	c) **Polare Region.**

Auch zoogeographisch läßt sich diese Einteilung durchführen. Wald- und Baumgrenze scheiden die gewöhnliche boreale mit allgemein europäischen Elementen durchsetzte Fauna von der arktischen. Ebenso ist der Strauchgürtel als biologische Grenze aufzufassen, der von vielen Arten nicht überschritten wird. In der arktisch-polaren und subpolaren Region haben wir die eigentliche arktische Fauna zu suchen, die der hochalpinen gleichgestellt werden darf. Subpolar macht sich bereits ein Einschlag der eupolaren Fauna geltend, wie auch in den Alpen streng eunivale Tiere ab und zu in den

*) Vegl. KIAER, FRIESE die arktischen Hymenoptern und Tenthrediniden in Fauna arctica, Bd. II, 1902.

tiefern Stufen anzutreffen sind. Umgekehrt finden sich neben den eupolaren Tierformen der polaren Region zahlreiche Typen der Vorstufen. Das faunistische Gesamtbild des Nordens zeigt also den gleichen komplizierten Aufbau wie das der Alpen.

Analog wie HOLDHAUS (52) für die Gebirgsfaunen Europas sagt, daß z. B. montane Faunen nur auf solchen Bergen zu finden seien, die in die montane Stufe hineinragen, kann für den Norden und die polare Fauna geltend gemacht werden, daß nur solche nördliche Landmassen eine polare Fauna aufweisen können, welche nördlich bis in die polare Region (biologisch) hineinreichen.

Wie wir in den Alpen nur Winter und Sommer kennen, so bringt der hohe Norden nur Polartag und -Nacht. Für beide Gegenden entsprechen sich die Zeiten. Polartag und Alpensommer bringen ein kurzes Liebesleben mit reichgedecktem Tische, — Polarnacht und Alpenwinter verhüllen die in lethargischen Schlaf versunkene Natur und bewahren die Pioniere des Lebens vor dem Untergang. Wie in den Alpen sich das Leben auf den Tag konzentriert, wie die noch vorkommenden ‚Nachtschmetterlinge' zum Tagesleben übergegangen sind, so tummeln sich auch im hohen Norden die zu den Nachtschmetterlingen gehörenden Arten in der Mitternachtssonne. (Noctuiden, Bombyciden, Geometriden.) An beiden Orten ist die Nahrung für die Brut spärlich, die Zeit zur Entwicklung kurz. Es werden deshalb zwei oder mehrere Sommer dafür in Anspruch genommen. (Alpen: *Pieris callidice, Anarta melanopa, Endrosa aurita-ramosa, Titanio pyrenaelis* u. a. m. Norden: Vergl. PAGENSTECHER. Die arktischen Lepidopteren in Fauna arctica. Bd. 2, Seite 203. 1902.)

Wie das Zurücklassen der alpinen Stufe s. str. und der geschlossenen Formationen in den Alpen ein rasches Verarmen der Fauna bedingt, so bleiben jenseits der entsprechenden Grenzlinien im Norden auch dort relativ nur wenige Formen übrig. (Vergl. S. 122 ferner Fauna arctica: Arbeiten von PAGENSTECHER, POPPIUS, KIAER, FRIESE, STRAND, SCHAEFFER.)

Auch in der Farbe zeigen viele arktische Lepidoptern starke Neigung zum Melanismus, zum dichter werden der Behaarung. Wenn auch einzelne Formen bleicher, heller *(Polyommatus helle, Lygris prunata)* werden, so finden ja auch sie in den Alpen ihre Parallele. *(Melithaea aurinia-merope, Setina andereggi, Zygena exulans.)* Für die Coleoptern ist eine Abnahme der Wasserformen nach Norden konstatiert worden. (POPPIUS.) Für die südlicher gelegenen Gebiete der ‚Arktis'

weist derselbe Autor nach, daß dort (z. B. auf Kanin) auch ‚rein arktische Formen' an Stellen auftreten, wo während des Sommers reichlich Schneefelder vorhanden sind. Beide Beobachtungen finden ihr Spiegelbild in den nivalen Gebieten der mitteleuropäischen Hochgebirge. Noch eine Parallele weist auf die großen faunistischen Analogien der beiden Gebiete, Norden und Alpen, hin. Das von Herrn J. SCHWEIZER untersuchte Milbenmaterial aus den Alpen enthält zahlreiche Formen, welche die gleiche Variationsbreite in der Abänderung der Palpen z. B. aufweisen, wie sie Trägart als typisch für seine Grönländerformen angibt.

Auf welchem Wege die allgemeine Besiedelung der Arktis stattgefunden hat, läßt sich heute noch nicht mit Sicherheit feststellen, da die gewaltigen Gebiete im polaren Nordamerika noch beinahe nicht und die sibirischen nur ungenügend durchforscht sind. Jedenfalls hat die postglaciale Einwanderung erst viel später stattgefunden als in den Alpen, da z. B. nach HOLDHAUS (52) der Fennoskandische Schild noch keine echten petrophilen Coleopterenfaunen aufweist. Wohl ist in der Fauna arctica ein großes Material festgelegt, meist fehlt jedoch die kritische Sichtung in geobiologischer Hinsicht.

Außereuropäische Gletschergebiete. Ganz allgemein ist hier mitzuteilen, daß über die Faunen der Asiatisch-Afrikanischen-Gletschergebiete noch soviel wie nichts bekannt ist. Wie in Europa werden auch sie zu den benachbarten tiefer liegenden Faunengebieten enge verwandtschaftliche Beziehungen zeigen. Der Himalaya dürfte mit den asiatischen Hochflächen und dem nördlichsten Sibirien vielfach faunistisch übereinstimmen. — In Afrika ist der Atlas noch zum europäischen Faunengebiet zu rechnen. Sehr interessant ist die montan-nivale Fauna des Kilimandjaro. ALLUAUD (1) weist nämlich in diesen zentralafrikanischen Hochgebirgsfaunen das Vorkommen von fast allen europäisch nivalen Käfergeneras nach. *(Bembidion, Cymindis, Hydroporus, Paederus, Atheta, Otiorrhynchus, Amara, — Hypocryptus laeviusculus* findet sich auch in Europa.) Von einer allfälligen Deutung dieser Tatsache stehe ich einstweilen noch ab.

Zusammenfassung der Resultate.

I. Die nivale Fauna, wie sie heute bekannt ist, zerfällt in drei Bestandteile:

1. in authochtone Formen oder e u n i v a l e Tiere.
2. in eingewanderte Formen oder t y c h o n i v a l e Tiere.
3. in einwandernde Formen oder T o u r i s t e n.

Die e u n i v a l e F a u n a stellt eine kleine Tiergruppe dar, die nur das Schnee- und Eisgebiet bewohnt, deren unterste Verbreitungsgrenze also mit der Schneegrenze zusammenfällt. In der t y c h o n i v a l e n F a u n a haben wir Tiere vor uns, die aus den nächst unterliegenden hochalpinen Stufen die Eisgebiete bezogen haben und sich dort dauernd angesiedelt haben. Die tychonivalen Tiere entsprechen also der hochalpinen Fauna, nur ist ihre Artenzahl stark reduziert.

Die T o u r i s t e n sind heute noch nicht nival akklimatisierte Fremdbestandteile.

II. Infolge der kurzen Vegetationsdauer der Pflanzen und den relativ ungünstigen Temperaturverhältnissen wird die Entwicklungszeit der Nivaltiere verlängert. Gewöhnlich erscheint nur alle 2 Jahre eine Generation, während gleiche Arten in tiefern Lagen im gleichen Zeitraume bis vier Generationen erzeugen können. (*Pieris callidice* Esp.)

III. Die hohen Tagestemperaturen und starken Abkühlungen bei Nacht oder an gedeckten Tagen bedingen eine reiche thermische Anpassung der Tiere.

a. Mit zunehmender Höhe gehen die Nachttiere allmählig zum Tagesleben über. Eigentliche Nachttiere fehlen der Nivalstufe vollständig. (*Agrotis wiskotti* Stdfs. *Mamestra nana* Hufn. *Anarta melanopa-rupestralis* Hb. Plusien, Geometriden, Bombyciden.)

b. Die Bewegungsintensität der Tiere steigert sich mit zunehmender Insolation. Durch die intensive Bewegung in der relativ kalten Luft entgehen die fliegenden Tiere der lähmenden Wirkung durch die Ueberwärmung der Körpersäfte. (*Maniola glacalis* Esp. u. a. *Pieris callidice* Esp.)

c. Die verschiedene Wärmeaufnahmefähigkeit gefärbter Gegenstände dürfte vielleicht ein Faktor sein, der bestimmend auf die Farbe ruhender und ungeflügelter Insekten einwirkt. In der Farbe ‚angepaßte' Tiere entgehen so einer schädlichen Mehraufnahme oder Abgabe von Wärme und Energie durch oder an den Untergrund auf dem sie sich

aufhalten. Petrophile Tiere[1]) weisen die Farbe der Felsen, lychenophile[2]) die der Flechten, bodenbewohnende die des Erdreiches auf[3].)

IV. Horizontale und verticale Verbreitung liefern für die Herkunfts- und Altersbestimmungen der Nivaltiere wichtige Anhaltspunkte. Die erstere unterrichtet annähernd über die Herkunft der Formen, letztere über die zoogeographische Zugehörigkeit zu bestimmt umschriebenen biologischen Stufen. Dabei ist für eine Art nicht ihre oberste Verbreitungsgrenze besonders charakteristisch; das unterste Vorkommen einer Spezies ist bestimmend für die biographische Zugehörigkeit zu einem Gebiete. Bei dieser Betrachtung schälen sich bestimmte, durch gleiche geographische Verbreitung gekennzeichnete Gruppen heraus, welche auch auf die Vergangenheit der ganzen Nivalfauna einiges Licht werfen.

Die eunivalen Formen haben die Eiszeit bei uns im vergletscherten Gebiete überdauert. Sie sind als Reste der pliocänen Fauna anzusehen. (Vergl. S. 134.) Von gleichem geologischen Alter dürften die erst interglacial eingewanderten authochtonen alpinen und boreo-alpinen Faunenbestandteile sein. (S. 125.) Als postglaciale Ankömmlinge im nivalen Gebiet sind die asiatischen und allgemein palaearktischen Formen zu betrachten. (Ubiquisten).

V. Im Vergleich mit der arktischen Fauna und der Nival Fauna der Alpen zeigt sich eine weitgehende Uebereinstimmung in der Lebensweise. Auch die Fauna arctica besitzt eine verlängerte Lebensdauer und Entwicklungszeit. Das kurze Sommerleben und der lange Polartag zwingt die ‚Nachttiere' sich in der Mitternachtssonne zu tummeln. Die gegen den Pol vorgeschobenen Fauneninseln weisen in der Faunenzusammensetzung auf die südlicher gelegenen Gebiete hin und unterscheiden sich von ihnen durch ihre Formenverarmung. Eine durchgehende biologisch-geographische Faunengliederung ist im nördlichen Eisgebiet noch durchzuführen.

VI. Im untersuchten Materiale fanden sich folgende für die Wissenschaft neue Arten und Varietäten:

---

[1]) ***Machilis, Strandibunus, Larentien***, Erebien in der Ruhestellung etc.

[2]) Raupen von Setinen, Setinen-Imagines in Ruhestellung, ***Orchesella*** u. a. m.

[3]) Spinnen, Myriopoden, Raupen von ***Dasydia, Gnophos, Psodos, Pygmaena*** u. a. m.

Collembola : 1. *Onychiurus zschokkei.* mihi.
2. *Tetracanthella afurcarta.* mihi.
Araneae : 3. *Lephthyphantes handschini* Schenkel.
4. *Lephthiphantes spec.* Schenkel. Typus v. Pav. Dollfuß.
5. *Lephthiphantes spec.* Schenkel. Tupus v. Lischanna.
6. *Maso nivalis.* Schenkel.
7. *Gryphoeca silvicola,* L. Koch. var. *nivalis* Schenkel.
Coleoptera ; 8. *Boreaphilus. nov. spec.*

Eine größere Zahl von mir gesammelten Formen sind für die Schweiz bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden.

Collembola : 1. *Hypogastura bengtssoni* Agr.
2. *Hypogastura sahlbergi* Reut.
3. *Hypogastura frigida* Axels.
4. *Onychiurus armatus* Tullb. var. *inermis* Axels.
5. *Onychiurus tuberculatus* Mon. (Dr Carl).
6. *Isotoma (Vertagopus) westerlundi* Reut.
Araneae : 7. *Tiso aestivus* L. Koch.
8. *Walkenaera capito* Westr.
9. *Lephthyphantes armatus* Kulcz
10. *Centromerus arcanus* Cambr.
11. *Heliophanus linei-ventris.* Sim.

Vespa rufa L.

Potamorites biguttatus Pict.

Chrysopa vulgaris Schneider. *Hemerobius humuli* F.

Sympetrum meridionale Selys. *Libellula IV. maculata* L.

Lachnus pini. L.

Unter den Milben scheinen die Gamasiden in diese Gruppe zu gehören, da sie sich in ihren Jugendstadien als Wanderparasiten von Käfern, Hummeln und andern Insekten verbreiten lassen. Ein solcher passiver Transport in das nivale Gebiet scheint mir nicht ausgeschlossen.

Bei den Spinnen dürften folgende Arten als Touristen zu bezeichnen sein.

Robertus clerki Cambr. *Ceratinella brevipes* Wider.
Walkenaera vigilax Blakw. *Pardosa amentata* Clerk.
Heliophanus linei-ventris Simon.

Cosmopolitische Formen, d. h. Tiere welche das ganze paläarktische, neotropische und z. T. auch tropische Faunengebiet besiedeln und überall passende Lebensbedingungen vorfinden sind namentlich unter den größern Formen selten. Falls sich der BAEBLER'SCHE Fund von *Nomophila noctuella* Schiff, für die nivale Stufe als dauernd erweist (ich selbst habe das Tier nie angetroffen) wäre sie die einzige Form unter den geflügelten Arthropoden des nivalen Gebietes, welche die Bedingungen des Kosmopolitismus erfüllt. Unter den kleinen Tieren z. B. Collembolen ist das Vorhandensein eines so großen Verbreitungsgebietes relativ häufig, da infolge der Kleinheit ihrer Körper mikrothermische Einflüße gegenüber der Beschaffenheit des Wohnortes stark in den Hintergrund treten. (Vergl. Kap. Einfluß der Thermik auf die Nivalfauna.) Ein genaues geographisches Studium dieser Klasse dürfte überhaupt für die Zoogeographie, namentlich für die historische Verbreitung der heutigen Tierwelt manche interessante Tatsache liefern. Unter den nivalen Collembolen weisen folgende Arten eine Kosmopolitische Verbreitung auf:

Hypogastura armata Nic. *Onychiurus armatus* Tullb.
Hypogastura manubralis Tullb. *Isotomurus palustris* Müll.
Lepidocyrtus cyaneus Tullb.

Auf die nördliche Hälfte der Erdkugel (Circumboreal) sind beschränkt:

Onychiurus ambulans Nic.
Proisotoma schoetti D. T.
Isotoma sensibilis Tullb.
Entomobrya nivalis L.
Lepidocyrtus lanuginosus Gmel.
Tomocerus minor Tullb.
Orchesella cincta L.
Bourletiella pruniosa Tullb.

Vertikale Verbreitung. Während die horizontale Verbreitung über die Herkunft und Heimat der nivalen Tiere uns einige Anhaltspunkte bieten kann, unterrichtet uns die vertikale direkt über die zoogeographische Zugehörigkeit der Formen zu den verschiedenen biologischen Stufen. Auch bei dieser Betrachtungsweise schälen sich die gleichen Arten als eunival heraus, die ich oben dieser Kategorie zuteilte. Es ist bei der vertikalen Verbreitung aber nicht die oberste Grenze des Vorkommens für eine Art besonders charakteristisch, wie BAEBLER[1]) annimmt, sondern das tiefste Vorkommen der geschlossenen Individuenbestände einer bestimmten Art. (Im Gegensatz zum kolonienweisen Auftreten in andern Stufen. *Pieris callidice* Esp. Vergl. Fig. 9 S. 96.)

Für sämtliche eunivalen Tierformen ist die Schneegrenze als unterste Verbreitungsgrenze aufzufassen. Alle übrigen Formen, die also auch noch die hochalpine Stufe bewohnen, müssen als neu in die nivale Stufe eingewanderte Formen betrachtet werden. Für diese Annahme spricht schon die größere Häufigkeit in tiefern Lagen, sowie das Vorkommen gewisser Tiere an Oertlichkeiten im Tieflande, die als Refugien einer alpinen oder boreo-alpinen Tier- und Pflanzengesellschaft, heute als Zeugen der einstigen Vergletscherung angesehen werden. (Moorfauna, Fauna der kalten Quellen.) (25.)

Herkommen und Geschichte der Nivalfauna.

Wie ich schon oben erwähnt habe, gibt uns die geographische Verbreitung der Nivaltiere auch Anhaltspunkte über die Geschichte und Herkunft der nivalen Tierformen. Schon die kurzen Notizen über bestimmte geographische Gruppen, wie sie im vorhergehenden Kapitel dargestellt wurden, lassen

[1]) Rev. Suisse, zool. 1910, Pag. 893. „Für die Tierwelt gibt es überhaupt keine obere Grenze, je mächtiger das Gebirgsmassiv ist, desto weiter hinauf reichen günstige Biosynoecien, die ihrerseits der Tierwelt wieder gestatten, ihren Verbreitungsbezirk weiter nach oben auszudehnen". Eine oberste Grenze existiert immer. Sie wird durch die oberste Vegetationsgrenze gebildet. Vergl. S. 97 und 122.

Schlüsse in dieser Richtung zu. Um das Herkommen der Nival- und Glacialfaunen zu schildern, muß ich weiter ausgreifen. Es ist dabei notwendig, sich über die Ursachen und das Wesen der Eiszeiten Rechenschaft zu geben. Die Erstern sind natürlich sehr schwer anzugeben, und bleiben stets hypothetisch. Immerhin dürften die Verhältnisse, die zur diluvialen Vergletscherung Anstoß gaben, analoge gewesen sein, wie diejenigen welche für die heutige Vergletscherung verantwortlich gemacht werden. Auf dieser Annahme basiert die Theorie von LEPSIUS (62), ECKART (24), HESS (44) und FOREL (31). Trotz großer Differenzen in den Ansichten über das Wesen der Eiszeiten geben auch HEIM (42)[1]) und KAYSER (57) der Möglichkeit dieser Ursache der Vergletscherung Raum.

Damit heute ein Gletscher sich bilden kann, muß notwendigerweise ein Teil eines Gebirgsstockes über die lokale Schneegrenze hinausragen. (Jegerlehner, 56; Lepsius 62). Wird diese Bedingung nicht erfüllt, so unterbleibt die Eisansammlung. Das heißt ins eiszeitliche übersetzt:

Um die mächtigen Eismassen der Glacialepoche zu bilden, mußte eine gewaltige Aufstauung der Gebirge stattfinden, sodaß eine dem vergletscherten Gebiete proportionale Gebirgsfläche über die Schneegrenze hinausragte. (62, 31, 57.) Eine Ueberhöhung des Gebietes bringt dann offenbar eine lokale Verschlechterung des Klimas mit sich, die in diesem Falle erst sekundär für die Vergletscherung verantwortlich gemacht werden kann. (44, 24, 70.) Bei gleich starker Hebung in den Alpen und im Norden würde dort ein viel größeres Gebiet über die Schneegrenze verlagert, als in den Alpen, weil im Norden die Schneegrenze eben viel tiefer liegt; — das vergletscherte Gebiet würde bedeutend größer. (Vergl. HESS, Eis[2]) Wie das Anwachsen des Eises als Folge von Hebung, so wäre das Zurückweichen desselben der Senkung und Erniedrigung des vergletscherten Gebietes zuzuschreiben. Schwankungen in der Erhebung des Gletschergebietes können die Oscillationen der verschiedenen Eiszeiten erklären.

Diese geologische Hypothese (hauptsächlich von Lepsius) scheint mir die Biologie und die geographische Verbreitung der heutigen Nival- und Glacialfauna am besten zu erklären.

Bei der Hebung des Gebietes und der daran anschließenden Vergletscherung blieben wohl in erster Linie Pflanzen im Gebirge zurück und gingen zugrunde. Sie sind in gewissem Sinne

[1]) Geologie der Schweiz. S. 342.
[2]) Nat.wiß, Handwörterbuch, Band III, S. 41.

die Immobilien der Natur, die beim Auszuge nicht oder nur sehr schwer mitgenommen werden können. Das gleiche Schicksal erleiden auch die auf sie spezialisierten Faunulen. (Bäume und Baumfaunen.) Wie sich noch heute Baum- und Schneegrenze in ganz bestimmten Abständen halten[1]) und lokale Verschiebungen der letztern den Baumwuchs beeinflussen kann, so muß sich beim Anwachsen des Eises infolge Geländeerhöhung, die Lage der Baumgrenze verschoben haben. Meiner Ansicht nach blieb sich dabei die absolute Höhenlage der Grenzlinie gleich, relativ fand ein Zurückweichen statt. Zur Illustration des Gesagten verweise ich auf das nebenstehende Schema.

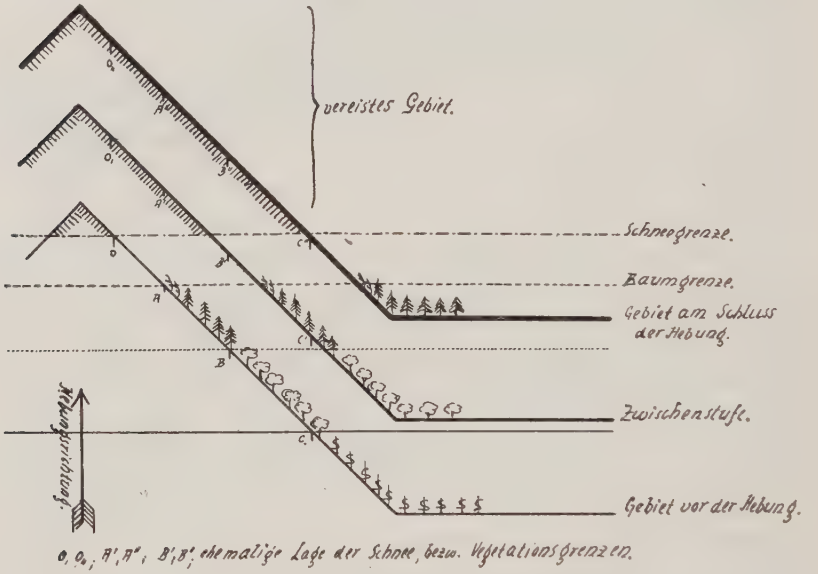


Fig. 15.

Am schwersten wurden bei dieser Verschiebung die Talfaunen getroffen. Die andauernde Höhenverschiebung und Klimaverschlechterung, sowie das Eindringen von alpinen Elementen in ihre Biosynöcien und Biocönosen zwang sie mit den nach Osten und Westen ausweichenden Pflanzen das Gebiet zu verlassen. Zur Zeit der größten Vergletscherung besiedelte deshalb nur die heutige hochalpine und nordisch-montane Fauna und Flora das eisfreie Gebiet zwischen den nordischen und alpinen Eismassen. (53, 104, 105) Zwischen diesen Tierformen hat dann ein gegenseitiger Artenaustausch stattfinden können.

[1]) Vergl. IMHOF ED. Die Waldgrenze in der Schweiz. Beitr. z. Geophysik 1900.

Die Spezialformen für beide Eisgebiete, also eunivale und ‚euarktische' Tiere blieben auf die entsprechenden Eisgebiete beschränkt und haben auf Nunatakrs und Moränen, auf Eis und Schnee die Eiszeit überdauert. Ihre Lebensbedingungen wurden durch die Eiszeit nicht verändert. — Beim interglacialen Absinken der Gebirgsmassen folgte ein Gletscherrückzug. Hand in Hand vollzog sich damit wieder die Neubesiedelung des eisfrei werdenden Geländes. Einzelne Erhebungen boten dabei vorübergehend gleiche Bedingungen, wie das Randgebiet der Gletscher und wurden von den rückflutenden Tiermassen besiedelt. Später, beim weitern Absinken wurden diese Refugien durch die wieder neu eindringenden Tal- und Montanfaunen und Floren zerstört. Nur wenige Lokalitäten konnten der ehemaligen Alpenfauna dauernd günstige Lebensbedingungen stellen, nur wenige spärliche Reste der glacialen Tierwelt haben sich in solche Asile zurückgezogen. (9, 105.) Kalte stenotherme Quellen, feuchte schattige Schluchten und heiße Torfmoore am Rande der großen Moränen weisen heute noch Tier- und Pflanzenformen auf, die sonst nur noch hoch oben in den Alpen oder im Norden anzutreffen sind. (50, 77, 104, 105.) Die boreo-alpine Mischfauna des eisfreien Streifens bevölkerte nach dem Rückzuge nach Norden und den Alpen beide Gebiete. In den Zwischengebieten wurde sie verdrängt oder wie oben erwähnt streng lokalisiert. *(Colias palaeno. 32.)*

Oft wird irrig angenommen, daß sich auf dem eisfreien Streifen zwischen den beiden großen Eismassen oder auf freibleibenden Inseln inmitten von Schnee und Eis die ganze Tierwelt rettete, sich dort ansammelte, concentrierte.[1]) Dies wäre nur möglich, wenn sich an solchen Lokalitäten auch alle nötigen Lebensbedingungen für die betr. Geschöpfe vorfänden. Daß dies nicht der Fall sein kann, geht aus dem Vorhergesagten schon hervor. Die Verhältnisse der Umwelt sind auf solchen Inseln nur ganz speziell angepaßten Tieren günstig. Eine Häufung von Individuen müßte bald infolge Nahrungsmangel schon zur Katastrophe führen.

Neben der Tiefenwanderung der Alpentiere konnte auch für die alpinen Faunen ein Ausweichen nach Ost und West stattfinden (ähnlich wie bei der Talfauna.) Eine solche sekundäre Wanderung mußte eintreten, als beim Stillstand der Gebirgserhebung die Gletscher noch weit über die Schneegrenze hinaus vordrangen und so den Vegetationsgürtel zwischen Eis und Coniferenbeständen (also das Aequivalent der hochalpinen Stufe) stark verkleinerten. Bei ihrer Auswanderung wurden hier die Tiere durch die ihnen günstige Verhältnisse bietenden

[1]) VORBRODT. Schmetterlinge der Schweiz. Bd. I, S. XXIX.

Gebirgszüge in ganz bestimmte Straßen geleitet. Sie zogen westwärts nach Spanien, den Pyrenäen und bis in den Atlas hinein; die Karpathen und der Balkan wiesen den Weg nach Asien hin. (HOFMANN, Isoporieen der europäischen Tagschmetterlinge. 49). Dabei mag eine Spaltung der Faunen und einzelner Formen erfolgt sein. Ein Teil der emigrierten Faunenbestände hat den Weg nach der alten Bergheimat wieder gefunden, — isolierte Individuenkomplexe sind an den neu errichteten Lokalitäten geblieben und haben dann im Laufe der Zeit unter den veränderten Einflüssen des neuen Gebietes ihre Gestalt oder Farbe verändert. So sind die geographischen Varietäten unserer Nival- und Montanfauna in südwestlichen (Pyrenäen) und östlichen Kolonien (Balkan, Kleinasien) entstanden. (49, 55, 104.) [1])

Nach der Herkunft und dem Alter setzt sich die heutige nivale Fauna, um kurz zu rekapitulieren, aus folgenden Elementen zusammen:

I. Tiere die als Reste der alten pliocaenen Fauna angesehen werden müssen. Hieher sind vor allem die eunivalen Faunenbestandteile, welche auf Schnee und Eis selbst die glaciale Periode überdauert haben, zu rechnen. Dazu gesellen sich als Reliktenfaunen die tychonivalen, extrem alpinen oder borealen und die boreo-alpinen Tiere. Sie haben sehr wahrscheinlich die Eiszeit im gletscherfreien Gürtel überstanden und sind dann später aus der hochalpinen Stufe in das nivale Gebiet eingedrungen. Das Vorkommen aller dieser Formen im Tieflande ist heute eine außergewöhnliche Erscheinung und setzt stets bestimmte biologische Bedingungen voraus. (Vergl. oben.)

II. «Postglaciale Einwanderer». Das Alter dieser Formen ist natürlich ebensowenig mit Sicherheit anzugeben, als bei den Reliktenfaunen. Die Körper der Tiere sind nicht gut erhaltungsfähig, Fossilien fehlen meist.[2]) Zum Wahrscheinlichkeitsbeweis dürfen wir aber die Lebensweise und Verbreitung der einzelnen Formen herbeiziehen. Wir hätten dann in den Ubiquisten unter

---

[1]) Als Beispiel möchte ich nur folgende Arten citieren:

Westliche Form.	Alpine Stammform.	Oestliche Form.
	Maniola melampus.	*sudetica* (Riesengebirge)
gorgophone (Frz. Alpen).	*Maniola mnestea.*	
	Maniola gorge.	*ottomana.*
hispania, gorgone (Pyrenäen)		u. a. m. (49).

[2]) Subfossile Reste einer ‚glacialen' Coleopternfauna sind aus den verschiedenen ‚glacialen' (interglacialen) Torfmooren bekannt geworden.

den Nivaltieren die postglacial eingewanderten Formen zu suchen. Sie besitzen meist ein sehr großes Verbreitungsgebiet, das neben dem ganzen europäischen Kontinente noch Teile Sibiriens und gar Nordamerikas umfassen kann. Das Vorkommen isolierter Bestände solcher Tiere in den nivalen Stufen ist ebenso außergewöhnlich für die Verbreitung der einzelnen Arten, wie das vereinzelte Auftreten von alpinen Individuenbeständen im Tieflande. — Da nun zur Zeit der Vergletscherung diese Formen, deren Heimat das Tiefland mit seinen Pflanzengesellschaften ist, im eisfreien Streifen zwischen den Eisgebieten nicht vorkommen konnten, ist für sie eine postglaciale Einwanderung wahrscheinlich. Bei den heutigen Touristen vollzieht sich dieselbe erst.

Ungeflügelte Tiere und die Eiszeit. Die isolierten Kolonien ungeflügelter Tiere (Mollusken, Coleoptern, Myriopoden, Araneiden, Lumbriciden) die sich oft weit vom übrigen Lande durch Schnee und Eis abgetrennt vorfinden, scheinen interglacialen oder postglacialen Ursprungs zu sein. Diese Annahme findet eine Stütze wiederum in der Verbreitung und den Verbreitungsmöglichkeiten der betreffenden Tiere. Die zum Teil sehr langsamen Tiere sind dem zurückflutenden Eise Schritt auf Schritt nachgefolgt. Bei spätern Niveauveränderungen hat sie dann das vorstoßende Eis von den alpinen Faunenbeständen isoliert und auf Inseln eingeschlossen. Daß eine solche Einwanderung möglich ist, zeigen unsere alpinen Verhältnisse. Hoch in den Alpen droben dauert die Eiszeit weiter. Durch das Vordringen und Zurückweichen der Gletscher wird bald neues Gelände zur Besiedelung gewonnen, bald neubesiedeltes Terrain vernichtet. Am Unteraargletscher, aus dessen Gletschermund noch ab und zu mächtige Arvenstämme als Zeugen einer einstigen Bewaldung des Tales (also noch in historischer Zeit!) hervorgeschwemmt werden, fand ich unter anderm beim Pavillon Dollfuß noch *Euconulus fulvus* und *Arion subfuscus*. Sollten nun einmal die Hängegletscher der vordern Trift, des Juchli- und des Hühnerstockes bis zum Hauptgletscher hinunter vorstoßen (was sie sicher noch vor nicht allzu langer Zeit getan haben), so müssen diese Kolonien isoliert werden und nach ihrem Vorkommen als tychonival angesprochen werden.[1])

[1]) Meiner Ansicht nach sind die Mollusken nur tychonival, also erst sekundäre Besiedler der Nivalstufe. Ich habe sie bis jetzt nur auf Böden angetroffen, die sich aus zur Ruhe gelangten Schuttmassen gebildet hatten. Sie leben tief unter Steinen, die in das einst bewegliche Material eingelassen sind. Dem anstehenden Fels fehlen sie.

Auch für die Oligochaeten der nivalen Stufe dürfte die Annahme einer solchen Separation gelten. Bei ihnen soll sogar eine Wanderung über den Schnee möglich sein. Wenigstens erwähnt DOFLEIN (45. II.) diesbezügliche Beobachtungen vom Erscheinen von Würmern an sonnigen Tagen auf der Schneeoberfläche.

Vergleich der Nivalfauna mit andern Montanfaunen und der nivalen Tierwelt der Arktis.

Wenn wir die in der nivalen Stufe gewonnenen faunistischen Resultate mit denjenigen aus andern analogen Gegenden vergleichen, so fällt sofort eine große Uebereinstimmung des Faunenbestandes der Alpen mit denjenigen anderer Gebirge und der Arktis auf.

Mitteleuropäische Nivalfaunen. Die Parallelen zu den Alpen, die sich in den Montanfaunen der Pyrenäen und Karpathen finden, erklären sich schon durch die Annäherung dieser Gebirge an die Alpen. Sie wiesen beide während der Glacialperiode Vereisung auf, von der heute noch kleine Reste vorhanden sind. Aehnlich wie zwischen der nordischen und alpinen Fauna ein Austausch stattfand, wechselten diese Gebirge während der Alpenerhebung Tierformen aus. Solche Tiere müßten analoge Bedingungen erfüllen wie die boreo-alpinen Arten, also nur in den montan Stufen der verschiedenen Gebirge zuhause sein. Dies trifft wie ein Blick auf meine zoogeographischen Gruppen zeigt, für mehrere Arten zu. (Siehe S. 126.) Leider war es mir unmöglich zu konstatieren, in wie weit sich in den Ost- und Westalpen eine Zunahme des östlichen resp. westlichen Einschlages geltend macht. Die österreichischen und französischen Alpen waren mir kriegshalber verschlossen.

Im allgemeinen werden von den europäischen und außereuropäischen Gebirgen nur solche zum faunistischen Vergleich herangezogen werden dürfen, die wirklich Gipfel aufweisen, welche in die Schneeregionen hinaufreichen. Alle andern Erhebungen tragen nur Montanfaunen. Darin liegt wieder eine Bestätigung der in den vorhergehenden Kapiteln gegebenen Definition der eunivalen Fauna und die Notwendigkeit einer Umwertung der Begriffe *eunival* und *tychonival* im Sinne von CALLONI und BAEBLER.[1]) Die alten eunivalen Arten blieben auf ihr Gletschergebiet beschränkt; — alpine Gletschertiere

[1]) eunival = Gesamtheit der in der Schneestufe lebenden Arten, tychonival = tote Firnfauna und Touristen.

blieben auf den alpinen, iberische auf den Gletschern der Pyrenäen. Für jedes nivale Gebiet müssen die eunivalen Tierelemente eigene sein, ein kleiner spezialisierter Teil der authochtonen Pliocaenfauna. (Vergl. S. 134.)

Nordische Faunen. Der Einfluß der Eiszeit machte sich auf die nordischen Faunen in gleichem Maße geltend, wie auf die alpine Tierwelt. Vordringen und Rückzug der Gletscher löste analoge Erscheinungen aus. (Vergl. S. 131; AURIVILLIUS. 2.) Ich habe dieselben im Kapitel über die Herkunft der Nivalfauna schon erläutert und verweise deshalb auf jenen Abschnitt der Arbeit.

Wenn wir in den Alpen in die Höhe steigen, so durchwandern wir die verschiedenen Stufen besonders charakteristischer Pflanzenarten. Auf ganz analoge Gürtel treffen wir mit der Zunahme der geographischen Breite. MARTINS (66) der auf diese Analogie hinweist gibt folgende Tabelle:

	Norwegen	Grimsel
Fagus silvatica	60°	985 m.
Quercus robour	61°	800 m.
Arbores fructiferae	63°	1060 m.
Corylus avellana	64°	1060 m.
Abies excelsa	67° 40'	1545 m.
Sorbus aucuparia	70°	1620 m.
Pinus silvestris	70°	1910 m (montana).
Betula alba	70° 40'	1975 m.
Betula nana	71°	über 2000 m.
Pinus cembra		2100 m.

RICKLI (84) zeigt nun in seinen Untersuchungen über die den 80° n. erreichenden und überschreitenden Gefäßpflanzen, daß wohl etwa 36,6% alpine Arten eine solche Breite erreichen (% dieser speziellen Flora!), daß aber ihr Vordringen nicht analog dem Ansteigen in den Alpen erfolgt. Er nimmt an, daß namentlich Unterschiede im Gesamtcharakter der beiden Gebiete diese Differenzen bedingen.

Da nun aber gleicher Pflanzenwuchs auf ähnliche klimatische Bedingungen schließen läßt, so dürfte auch der Schluß auf ähnliche oder parallele biologische Verhältnisse in der Tierwelt nicht fern liegen.

In der Tat sind auch POPPIUS (81), KIAER (4*) und FRIESE (3*) bei der Bearbeitung von phytophagen Tiergruppen *(Coleoptera, Hymenoptera, Tenthredinidae)* in der Fauna

*) Spezialliteratur, Hymenoptera, Seite 35.

arctica zum Schluß gekommen, daß auch in der Arktis die Baum- und Buschgrenze von gewissen Tierformen nicht mehr überschritten werden. Im Gebiet zwischen der Baumgrenze und dem Nordlandeise dürfte nun aber noch eine faunistische Gliederung vorzunehmen sein. Als eupolar wären solche Formen zu bezeichnen, die sich nur auf den am weitesten nach Norden vorgeschobenen Punkten und Inseln aufhalten und dort ihre ganze Entwicklung durchlaufen. Sie grenzen, wie die eunivalen Tiere das Gebiet biologisch gegen die übrige Arktis ab. Tychopolar wäre dann das gesamte übrige arktische Arthropodenheer, das wohl auch noch an solchen isolierten Stellen leben und sich entwickeln kann, dessen Hauptverbreitungsgebiet aber in den pflanzenreichern Vorstufen und der hochalpinen Stufe der Alpen zu suchen ist. Wie sich pflanzengeographisch die nivale Stufe von der hochalpinen durch ihre offene Formation auszeichnet (Vergl. S. 98), so dürfte auch für die polare eine Auflösung des geschlossenen Pflanzenwuchses charakteristisch sein.

Wenn schon, wie RICKLI gezeigt hat, genaue pflanzengeographische Parallelen zwischen der Arktis und den Alpen nicht vorhanden sind, oder die einzelnen Arten wenigstens nicht in der gleichen Reihenfolge auftreten wie in den Alpen, so scheint mir doch, gerade beim Ueberblicken des gewaltigen Materiales der Fauna arctica, eine biologische Gliederung des Gebietes notwendig. Die aequivalenten Stufen der Alpen wären dabei folgende:

Alpen Waldstufe		**Arktis** nördliche Waldregion	
Bergstufe	von der obern Grenze des Weinstockes bis zur Buchengrenze.	von der n. Grenze des Weinstocks bis zur Grenze des Buchenwaldes.	Nördliche Buchenregion
Coniferenstufe	Von der Buchengrenze bis zur Baumgrenze	Von der n. Grenze des Buchenwaldes bis zur n. Baumgrenze.	Nordische Coniferenregion
Alpine Stufe	Areal oberhalb der Baumgrenze.	Areal nördlich der Baumgrenze.	**Arktische Region**
a) Alpine Stufe s. str.	bis zur untern Grenze der bleibenden Schneeflecken	bis zur nördlichen Grenze der bleibenden Schneeflecken.	a) arktische Region s. str.
1. Strauchgürtel.	bis zur obern Grenze ds. Krummholzes und der Alpenerle.	bis zur nördlichen Grenze ds. Krummholzes und der Grauweide.	1. nördlicher Strauchgürtel (boreoarktische Subregion *)
2. Wiesengürtel.	Das Gebiet bis zur obern Grenze zusammenhängender Wiesenbestände.	Das Gebiet der zusammenhängenden geschlossenen n. Pflanzenformationen.	2. arktisch-polare Subregion.
b) Subnivale Stufe.	Der Gürtel der bleibenden Schnee- und vereinzelten Rasenflecke.	Pflanzengürtel im Einflußgebiet des n. Eises. Inseln des Arktis. Pflanzen- und Schneeflecken.	b) subpolare Region.
c) **Nivalstufe**	Gebiet über der Schneegrenze.	Gebiet nördlich der Schneegrenze. Inlandeis und Nunatakrs.	c) **Polare Region.**

Auch zoogeographisch läßt sich diese Einteilung durchführen. Wald- und Baumgrenze scheiden die gewöhnliche boreale mit allgemein europäischen Elementen durchsetzte Fauna von der arktischen. Ebenso ist der Strauchgürtel als biologische Grenze aufzufassen, der von vielen Arten nicht überschritten wird. In der arktisch-polaren und subpolaren Region haben wir die eigentliche arktische Fauna zu suchen, die der hochalpinen gleichgestellt werden darf. Subpolar macht sich bereits ein Einschlag der eupolaren Fauna geltend, wie auch in den Alpen streng eunivale Tiere ab und zu in den

*) Vegl. KIAER, FRIESE die arktischen Hymenoptern und Tenthrediniden in Fauna arctica, Bd. II, 1902.

tiefern Stufen anzutreffen sind. Umgekehrt finden sich neben den eupolaren Tierformen der polaren Region zahlreiche Typen der Vorstufen. Das faunistische Gesamtbild des Nordens zeigt also den gleichen komplizierten Aufbau wie das der Alpen.

Analog wie HOLDHAUS (52) für die Gebirgsfaunen Europas sagt, daß z. B. montane Faunen nur auf solchen Bergen zu finden seien, die in die montane Stufe hineinragen, kann für den Norden und die polare Fauna geltend gemacht werden, daß nur solche nördliche Landmassen eine polare Fauna aufweisen können, welche nördlich bis in die polare Region (biologisch) hineinreichen.

Wie wir in den Alpen nur Winter und Sommer kennen, so bringt der hohe Norden nur Polartag und -Nacht. Für beide Gegenden entsprechen sich die Zeiten. Polartag und Alpensommer bringen ein kurzes Liebesleben mit reichgedecktem Tische, — Polarnacht und Alpenwinter verhüllen die in lethargischen Schlaf versunkene Natur und bewahren die Pioniere des Lebens vor dem Untergang. Wie in den Alpen sich das Leben auf den Tag konzentriert, wie die noch vorkommenden ‚Nachtschmetterlinge' zum Tagesleben übergegangen sind, so tummeln sich auch im hohen Norden die zu den Nachtschmetterlingen gehörenden Arten in der Mitternachtssonne. (Noctuiden, Bombyciden, Geometriden.) An beiden Orten ist die Nahrung für die Brut spärlich, die Zeit zur Entwicklung kurz. Es werden deshalb zwei oder mehrere Sommer dafür in Anspruch genommen. (Alpen: *Pieris callidide, Anarta melanopa, Endrosa aurita-ramosa, Titanio pyrenaelis* u. a. m. Norden: Vergl. PAGENSTECHER. Die arktischen Lepidoptern in Fauna arctica. Bd. 2, Seite 203. 1902.)

Wie das Zurücklassen der alpinen Stufe s. str. und der geschlossenen Formationen in den Alpen ein rasches Verarmen der Fauna bedingt, so bleiben jenseits der entsprechenden Grenzlinien im Norden auch dort relativ nur wenige Formen übrig. (Vergl. S. 122 ferner Fauna arctica: Arbeiten von PAGENSTECHER, POPPIUS, KIAER, FRIESE, STRAND, SCHAEFFER.)

Auch in der Farbe zeigen viele arktische Lepidoptern starke Neigung zum Melanismus, zum dichter werden der Behaarung. Wenn auch einzelne Formen bleicher, heller *(Polyommatus helle, Lygris prunata)* werden, so finden ja auch sie in den Alpen ihre Parallele. *(Melithaea aurinia-merope, Setina andereggi, Zygena exulans.)* Für die Coleoptern ist eine Abnahme der Wasserformen nach Norden konstatiert worden. (POPPIUS.) Für die südlicher gelegenen Gebiete der ‚Arktis'

weist derselbe Autor nach, daß dort (z. B. auf Kanin) auch ‚rein arktische Formen' an Stellen auftreten, wo während des Sommers reichlich Schneefelder vorhanden sind. Beide Beobachtungen finden ihr Spiegelbild in den nivalen Gebieten der mitteleuropäischen Hochgebirge. Noch eine Parallele weist auf die großen faunistischen Analogien der beiden Gebiete, Norden und Alpen, hin. Das von Herrn J. SCHWEIZER untersuchte Milbenmaterial aus den Alpen enthält zahlreiche Formen, welche die gleiche Variationsbreite in der Abänderung der Palpen z. B. aufweisen, wie sie Trägart als typisch für seine Grönländerformen angibt.

Auf welchem Wege die allgemeine Besiedelung der Arktis stattgefunden hat, läßt sich heute noch nicht mit Sicherheit feststellen, da die gewaltigen Gebiete im polaren Nordamerika noch beinahe nicht und die sibirischen nur ungenügend durchforscht sind. Jedenfalls hat die postglaciale Einwanderung erst viel später stattgefunden als in den Alpen, da z. B. nach HOLDHAUS (52) der Fennoskandische Schild noch keine echten petrophilen Coleopterenfaunen aufweist. Wohl ist in der Fauna arctica ein großes Material festgelegt, meist fehlt jedoch die kritische Sichtung in geobiologischer Hinsicht.

Außereuropäische Gletschergebiete. Ganz allgemein ist hier mitzuteilen, daß über die Faunen der Asiatisch-Afrikanischen-Gletschergebiete noch soviel wie nichts bekannt ist. Wie in Europa werden auch sie zu den benachbarten tiefer liegenden Faunengebieten enge verwandtschaftliche Beziehungen zeigen. Der Himalaya dürfte mit den asiatischen Hochflächen und dem nördlichsten Sibirien vielfach faunistisch übereinstimmen. — In Afrika ist der Atlas noch zum europäischen Faunengebiet zu rechnen. Sehr interessant ist die montan-nivale Fauna des Kilimandjaro. ALLUAUD (1) weist nämlich in diesen zentralafrikanischen Hochgebirgsfaunen das Vorkommen von fast allen europäisch nivalen Käfergeneras nach. (*Bembidion, Cymindis, Hydroporus, Paederus, Atheta, Otiorrhynchus, Amara, — Hypocryptus laeviusculus* findet sich auch in Europa.) Von einer allfälligen Deutung dieser Tatsache stehe ich einstweilen noch ab.

Zusammenfassung der Resultate.

I. Die nivale Fauna, wie sie heute bekannt ist, zerfällt in drei Bestandteile:

1. in authochtone Formen oder eunivale Tiere.
2. in eingewanderte Formen oder tychonivale Tiere.
3. in einwandernde Formen oder Touristen.

Die eunivale Fauna stellt eine kleine Tiergruppe dar, die nur das Schnee- und Eisgebiet bewohnt, deren unterste Verbreitungsgrenze also mit der Schneegrenze zusammenfällt. In der tychonivalen Fauna haben wir Tiere vor uns, die aus den nächst unterliegenden hochalpinen Stufen die Eisgebiete bezogen haben und sich dort dauernd angesiedelt haben. Die tychonivalen Tiere entsprechen also der hochalpinen Fauna, nur ist ihre Artenzahl stark reduziert.

Die Touristen sind heute noch nicht nival akklimatisierte Fremdbestandteile.

II. Infolge der kurzen Vegetationsdauer der Pflanzen und den relativ ungünstigen Temperaturverhältnissen wird die Entwicklungszeit der Nivaltiere verlängert. Gewöhnlich erscheint nur alle 2 Jahre eine Generation, während gleiche Arten in tiefern Lagen im gleichen Zeitraume bis vier Generationen erzeugen können. (*Pieris callidice* Esp.)

III. Die hohen Tagestemperaturen und starken Abkühlungen bei Nacht oder an gedeckten Tagen bedingen eine reiche thermische Anpassung der Tiere.

a. Mit zunehmender Höhe gehen die Nachttiere allmählig zum Tagesleben über. Eigentliche Nachttiere fehlen der Nivalstufe vollständig. (*Agrotis wiskotti* Stdfs. *Mamestra nana* Hufn. *Anarta melanopa-rupestralis* Hb. Plusien, Geometriden, Bombyciden.)

b. Die Bewegungsintensität der Tiere steigert sich mit zunehmender Insolation. Durch die intensive Bewegung in der relativ kalten Luft entgehen die fliegenden Tiere der lähmenden Wirkung durch die Ueberwärmung der Körpersäfte. (*Maniola glacalis* Esp. u. a. *Pieris callidice* Esp.)

c. Die verschiedene Wärmeaufnahmefähigkeit gefärbter Gegenstände dürfte vielleicht ein Faktor sein, der bestimmend auf die Farbe ruhender und ungeflügelter Insekten einwirkt. In der Farbe ‚angepaßte' Tiere entgehen so einer schädlichen Mehraufnahme oder Abgabe von Wärme und Energie durch oder an den Untergrund auf dem sie sich

aufhalten. Petrophile Tiere[1]) weisen die Farbe der Felsen, lychenophile[2]) die der Flechten, bodenbewohnende die des Erdreiches auf[3].)

IV. Horizontale und verticale Verbreitung liefern für die Herkunfts- und Altersbestimmungen der Nivaltiere wichtige Anhaltspunkte. Die erstere unterrichtet annähernd über die Herkunft der Formen, letztere über die zoogeographische Zugehörigkeit zu bestimmt umschriebenen biologischen Stufen. Dabei ist für eine Art nicht ihre oberste Verbreitungsgrenze besonders charakteristisch; das unterste Vorkommen einer Spezies ist bestimmend für die biographische Zugehörigkeit zu einem Gebiete. Bei dieser Betrachtung schälen sich bestimmte, durch gleiche geographische Verbreitung gekennzeichnete Gruppen heraus, welche auch auf die Vergangenheit der ganzen Nivalfauna einiges Licht werfen.

Die eunivalen Formen haben die Eiszeit bei uns im vergletscherten Gebiete überdauert. Sie sind als Reste der pliocänen Fauna anzusehen. (Vergl. S. 134.) Von gleichem geologischen Alter dürften die erst interglacial eingewanderten authochtonen alpinen und boreo-alpinen Faunenbestandteile sein. (S. 125.) Als postglaciale Ankömmlinge im nivalen Gebiet sind die asiatischen und allgemein palaearktischen Formen zu betrachten. (Ubiquisten).

V. Im Vergleich mit der arktischen Fauna und der Nival Fauna der Alpen zeigt sich eine weitgehende Uebereinstimmung in der Lebensweise. Auch die Fauna arctica besitzt eine verlängerte Lebensdauer und Entwicklungszeit. Das kurze Sommerleben und der lange Polartag zwingt die ‚Nachttiere' sich in der Mitternachtssonne zu tummeln. Die gegen den Pol vorgeschobenen Fauneninseln weisen in der Faunenzusammensetzung auf die südlicher gelegenen Gebiete hin und unterscheiden sich von ihnen durch ihre Formenverarmung. Eine durchgehende biologisch-geographische Faunengliederung ist im nördlichen Eisgebiet noch durchzuführen.

VI. Im untersuchten Materiale fanden sich folgende für die Wissenschaft neue Arten und Varietäten:

---

[1]) *Machilis, Strandibunus, Larentien*, Erebien in der Ruhestellung etc.

[2]) Raupen von Setinen, Setinen-Imagines in Ruhestellung, *Orchesella* u. a. m.

[3]) Spinnen, Myriopoden, Raupen von *Dasydia, Gnophos, Psodos, Pygmaena* u. a. m.

Collembola : 1. *Onychiurus zschokkei.* mihi.
2. *Tetracanthella afurcarta.* mihi.
Araneae : 3. *Lephthyphantes handschini* Schenkel.
4. *Lephthiphantes spec.* Schenkel. Typus v. Pav. Dollfuß.
5. *Lephthiphantes spec.* Schenkel. Tupus v. Lischanna.
6. *Maso nivalis.* Schenkel.
7. *Gryphoeca silvicola,* L. Koch. var. *nivalis* Schenkel.
Coleoptera : 8. *Boreaphilus. nov. spec.*

Eine größere Zahl von mir gesammelten Formen sind für die Schweiz bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden.

Collembola : 1. *Hypogastura bengtssoni* Agr.
2. *Hypogastura sahlbergi* Reut.
3. *Hypogastura frigida* Axels.
4. *Onychiurus armatus* Tullb. var. *inermis* Axels.
5. *Onychiurus tuberculatus* Mon. (Dr Carl).
6. *Isotoma (Vertagopus) westerlundi* Reut.
Araneae : 7. *Tiso aestivus* L. Koch.
8. *Walkenaera capito* Westr.
9. *Lephthyphantes armatus* Kulcz
10. *Centromerus arcanus* Cambr.
11. *Heliophanus linei-ventris.* Sim.

Literatur-Verzeichnis.

Neben der bereits im faunistischen Teile angeführten Bestimmungsliteratur benützte ich bei der Ausarbeitung der Arbeit folgende Schriften:

1. ALLUAUD, Ch. Faune alpine du Kilimandscharo. Ann. Soc. Ent. de la France 1908.
2. AURIVILLIUS, CH. Das Insektenleben in arktischen Ländern. Nordenskiöld, Studien und Forschungen 1885.
3. BACHMETJEW, P. Das vitale Temperaturminimum bei Insekten, abhängig von der Zeit. Soc. Ent. 1902.
4. id. Ein neu entdecktes Schutzmittel bei Schmetterlingspuppen gegen Kälte. Soc. Ent. 1902.
5. id. Experimentelle biologische Studien an Insekten. 1902.
6. id. Lähmung bei Lepidoptern infolge erhöhter Temperatur ihres Körpers. Soc. Ent. 1900.
7. id. Warum fliegen die Tagschmetterlinge nur am Tage und die meisten Nachtschmetterlinge in der Nacht. Soc. Ent. 1900.
8. BAEBLER, EMIL. Die wirbellose, terrestrische Fauna der nivalen Region. Rev. Suisse. zool. 1910.
9. BIGLER, W. Die Diplopoden von Basel und Umgebung. Rev. Suisse. zool. 1913.
10. BLASCHKE, P. Die Raupen Europas mit ihren Futterpflanzen. Annaberg 1914.
11. BORN, PAUL. Ueber die Ursachen der Varietäten- und Rassenbildung bei den Caraben. Insektenbörse. 1902.
12. BOURGEOIS, J. Notes sur quelques especes de coleopteres de la faune alpine. Mitt. d. schweiz. Ent. Ges. 1909.
13. BREHM'S Tierleben. Bd. 2. Insekten. Herausgeg. v. O. ZURSTRASSEN. 1915.
14. BROHMER. Fauna von Deutschland. Leipzig. 1914.
15. BRAUN, JOSIAS. Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den räthisch-lepontischen Alpen. Neue Denkschriften der schweiz. Natf. Ges. 1913. Bd. XLVIII.
16. BRUECKNER, E. Die Eiszeiten in den Alpen. Geogr. Zeitschr. Jahrgang X. 1914.
17. BRUN, J. Der schwarze Schnee. Jahrbuch. S. A. C. 1875.
18. BRUNBAUER, P. Der Einfluß der Temperatur auf das Leben der Tagfalter. Programm zur Schlußfeier des 50. Studienjahres der k. Kreisrealschule München. 1883.
19. CALLONI, S. La fauna nivale con particolare riguardo ai viventi della alte alpi. Pavia. 1889.

20. CHRIST, H. Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1882.
21. id. Die Papilioniden Amerikas in ihren Beziehungen zu denen der alten Welt. Mitt. der schweiz. Ent. Ges. 1897. Bd. IX.
22. DAHL. Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren. Jena 1908.
23. DIEM, C. Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen. St. Gallen. 1903.
24. ECKARDT, W. Ueber die Fortschritte in der Kenntnis vom Wesen und Klima der diluvialen Eiszeit. Die Naturwissenschaft. Jahrgang IV. 1916.
25. EHLERS. Zur Kenntnis der Fauna von Nowaia-Semlja. Sitzungber. phys. med. Soc. Erlangen 1873.
26. EKMANN, SVEN. Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. (Allgemeiner Teil.) Upsala. Diss. 1904.
27. FAES, K. Myriapodes du Valais. Rev. Suisse. Zool. 1902.
28. FICKE, H. Alpenwanderung von Insekten. Soc. Ent. 1888.
29. FISCHER, L. Notiz über den roten Schnee. Jahrbuch S. A. C. 1866.
30. FOLSOM, J. W. Directions for collecting Collebola. Bull. of the Brooklyn Ent. Soç. 1915. Vol. X.
31. FOREL. Le Leman. Lausanne. 1892—1904.
32. FREDERICQ, L. La faune et la flore glaciaires du plateau de la Barraque-Michel (Ardenne). Bruxelles 1904.
33. GALLI-VALLERIO, B. Der Zug des Kohlweisslings (Pieris brasicae). Natw. Wochenschr. 1917. Neue Folge Bd. 16.
34. GEINITZ, E. F. Die Eiszeit. In: Die Wissenschaften 1906.
35. GERBER, A. Quelques observations sur les lepidopteres des alpes. Jahrbuch S. A. C. 1874.
36. GUENEE, M. Notes sur le genre Setina. Schrk. Ann. Soc. Ent. de la France. 1864.
37. GUPPY, H. B. Die Verbreitung der Pflanzen und Tiere. Petermann's Geogr. Mitt. 1910. Bd. 56.
38. HEER, OSWALD. Einfluß des Alpenklimas auf die Farbe der Insekten. Fröbel und Heer. Mitt. Zürich. 1836.
39. id. Geographische Verbreitung der Käfer in den Schweizer-Alpen, besonders nach ihren Höhenverhältnissen. Fröbel und Heer. Mitt. 1836.
40. id. Ueber die obersten Grenzen des tierischen und pflanzlichen Lebens in den Schweizer-Alpen. Neujahrsblatt. Natf. Ges. Zürich. 1845.
41. id. Die Urwelt der Schweiz. Zürich. 1865.
42. HEIM, ALBERT. Geologie der Schweiz. Lief. 3 und 4. Leipzig. 1917.
43. HELLER und DALLA-TORRE. Ueber die Verbreitung der Tierwelt im Tiroler Hochgebirge. Sitzungsber. der k Akademie der Wiss. Wien. 1886.
44. HESS, H. Eis. In: Natw. Handwörterbuch.
45. HESSE und DOFLEIN. Tierbau und Tierleben. Leipzig 1914.

46. HESSE, R. Die ökologischen Grundlagen der Tierverbreitung. Geogr. Ztschr.. 1913. Bd. XIX.
47. HETTNER, A. Das Klima Europas. Geogr. Ztschr. 1904. Bd. X.
48. HOBERFELNER, JOS. Ueber Insektenwanderungen von und in die Alpen. Soc. Ent. 1888.
49. HOFMANN, E. Isoporien der europäischen Tagfalter. Diss. Stuttgart. 1873.
50. HOLDHAUS, K. Kritisches Verzeichnis der boreal-alpinen Tierformen der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. Ann. des k. k. Nat. hist. Hofmus. Wien. 1910. Bd. XXVI.
51. id. Ueber die Abhängigkeit der Fauna vom Gestein. Extr. du I. Congr. d'Entomol. 1910.
52. id. Ueber die Verbreitung der Coleoptern in den mitteleuropäischen Hochgebirgen. Verh. der k. k. zool. bot. Ges. Wien. 1906. Bd. LVI.
53. id. Untersuchungen über die Zoogeographie der Karpathen. Abhandl. der k. k. zool. bot. Ges. in Wien. 1910. Bd. VI.
(54. HONEGGER, H. Sammlungskataloge von 1882—1917. Handschriftliche Mitteilung.)
55. JAKOBI, A. Lage und Form biogeographischer Gebiete. Ztschr. der Ges. für Erdkunde. Berlin. Bd. 36. 1900.
56. JEGERLEHNER, J. Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz. Beitr. zur Geophysik. 1903. Bd. V.
57. KAYSER, E. Lehrbuch der Geologie. Stuttgart. 1912.
58. KOBELT, W. Die Verbreitung der Tierwelt. Leipzig. 1912.
59. KOLBE, H. I. Geographische Verbreitung der coprophagen Lamellicornier. Zool. Jahrb. 1905. Suppl. VIII.
60. LATZEL, R. a) Massenerscheinungen von schwarzen Schneeflöhen in Kärnthen.
b) Massenerscheinungen von Collembolen auf Schnee und Eis. Beide in Carinthia II. Klagenfurth. 1907.
61. LEHMANN, W. Fauna des Sigriswiler Grates. Rev. Suisse. Zool. 1911.
62 LEPSIUS, R. Die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen. Abhandl. der großherz. Hess. geol. Landesanstalt. Darmstadt. 1910. Bd. V.
63. de LESSERT, R. Notes sur la repartition geographique des Araignees en Suisse. Rev. Suisse. Zool. 1909.
64. LEUNIS, J. Synopsis der Tierkunde. Hannover. 1883.
65. LOEW, E. Einführung in die Blütenbiologie auf historischer Grundlage. Berlin. 1895.
66. MARTIN, CH. De la distribution des grands végétaux le long des côtes de la Scandinavie et sur le versant septentrional de la Grimsel en Suisse. Ann. des Scien. Nat. 1842. Tome. XVIII.
67. MATTEW, W. D. Climate and evolution. Ann. of the New-York Akad. 1914. Vol. 24.

68. MAURER, BILLWILLER und HESS. Das Klima der Schweiz. 1909. Frauenfeld.
69. MERIAN, P. Die Bedeutung der Araneen für die Tiergeographie. Zürich. 1910.
70. MEYER, H. Die Eiszeit in den Tropen. Geogr. Ztschr. 1904.
71. MUEHLBERG, F. Der mutmaßliche Zustand der Schweiz und ihrer Umgebung während der Eiszeit. Verh. Schweiz. Natf. Ges. Freiburg. 1907.
72. MUELLER, ALB. On the dispersal of non-migratory insects by athmospheric agencies. Trans. Ent. Soc. London. 1871.
73. MUELLER, H. Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassung an dieselben. Leipzig 1881.
74. NATHORST. Beiträge der Polarforschung zur Pflanzengeographie der Vorzeit. Nordenskiöld, Studien und Forschungen. Leipzig. 1885
75. OTTO, A. Alpenwanderungen von Insekten. Soc. Ent. 1888.
76. OUDEMANS, J. TH. Beiträge zur Kenntnis der Thysanuren und Colembolen. Bitr. tot de Dierk. Uitgeg. door het kongl. zool. Genot. 1887.
77. PAGENSTECHER, A. Die arkische Lepidopternfauna. In: Fauna artica. 1902. Bd. 2.
78. PARTSCH, J. Die Eiszeit in den Gebirgen Europas zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgebiet. Geogr. Zeitschr. 1904.
79 PAVESI, P. Esquisse d'une faune valdotaine. Atti della Soc. Ital. di Science. Nat. Vol. XLIII. 1904.
80. PETERSEN, W. Die Lepidopternfauna des arktischen Gebietes von Europa und die Eiszeit. Diss. Dorpat. 1887.
81. POPPIUS, B. Die Coleoptern des arktischen Gebietes. Fauna arctica. 1910. Bd. 5.
82. id. Beiträge zur postglacialen Einwanderung der Käferfauna Finnlands. Acta Soc. pro Fauna et Flora fenn. 1911.
83. PROVAZEK, S. Bau und Entwicklung der Collembolen. Arbeit. zool. Inst. Wien 1900.
84. RAETZER, Pfarrer. Ueber Schwankungen im Bestand der Coleoptern Lokalfaunen. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 1897.
85. RICKLI, M. Die den 80° n. erreichenden oder überschreitenden Gefäßpflanzen. Festschr. Natf. Ges. in Zürich. 1917.
86. ROEMER, F. Die Abnahme der Tierarten mit Zunahme der geographischen Breite. Senkenbg. Natf. Ges. 1907.
87. ROGENHOFER, A. Ueber hohes Vorkommen von Lepidoptern. Abhand. zool. bot. Vereins. Wien. 1885. Sitzungsber. 31. Bd. 35.
88. ROTHEBUEHLER, H. Myrioponen Graubündens. Rev. Suisse Zool. 1901.
89. id. Myriopoden des Bündner Rheingebietes. Rev. Suisse. Zool. 1902.
90. SCHIBLER, W. Ueber die nivale Flora der Landschaft Davos. Jahrbuch. S. .A C. 1897/98.

91. SCHMARDA, LUDW. Geographische Verbreitung der Tiere. 1853.
92. SCHROETER, C. Die Alpenflora der Schweiz und ihre Anpassungserscheinungen. Zürich. 1906.
93. id. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich. 1906.
94. SCHLAGINTWEIT, A. Bemerkungen über die höchsten Grenzen der Tiere in den Alpen. Arch. für Nat. gesch. 1851, Jahrg. XVII.
95. STANDFUSS, M. Experimentelle zoologische Studien mit Lepidoptern. Zürich. 1898.
96. STEINMANN, P. Die Tierwelt der Gebirgsbäche. Ann. de Biol. lacustre. 1907.
97. STOLL, O. Ueber xerothermische Relikte in der schweizer Fauna der Wirbellosen. Denkschr. geogr. ethnogr. Ges. Zürich. 1901.
98. THIENEMANN, A. Orphnephila testacea. Marq. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna hygropetrica. Ann. Biol. lacustre. 1910.
99. TRAEGART, J. Zur Kenntnis der lithoralen Arten der Gattung Bdella. Latr. Bihang till k. swenk. Vet. Akad. Handl. 1901/02. Bd. 27.
100. TROUESSART. Note sur une grande espece de Bdelle maritime, originaire d'Islande. Journ. Anat. et de la Physiol. (Robin.) 1894. Tome XXX.
101. VERHOEFF, C. Ueber Diplopoden. 4. (24.) Aufsatz. Archiv. Nat. gesch. 1906.
102. WEISMANN, A. Ueber den Einfluß der Isolierung auf die Artbildung. Leipzig. 1872.
103. WOEIKOFF, A. Bodentemperaturen unter Schnee und ohne Schnee in Katharinenburg im Ural. Meteorolog. Ztschr. 1890. Oktoberheft.
104. ZELLER, R. Ueber die Lebensweise einiger Schmetterlinge in den höchsten Alpen. Kosmos. Jhrg. VII. 1883.
105. ZSCHOKKE, F. Die posglaciale Einwanderung der Tierwelt in die Schweiz. Verh. schweiz. Natf. Ges. 1907.
106. id. Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit. In: Fortschritte der Natwiss. Forschungen. 1912. Bd. IV.
107. id. L'histoire de la faune Suisse depuis l'epoque glaciaire. Globe. Org. de la Soc. Geogr. Geneve. Tome 56.

Druckfehler-Verzeichnis.

Seite	32	. . . . .	Mollusca	statt	Molusca.
„	95	4. Zeile von unten	Tiere	„	Tieren.
„	100	23. Zeile von oben	rupestralis	„	rubestralis.
„	101	7. „ „ „	pyrenaea	„	pyrienaea.
„	104	11. „ „ „	callidice	„	Callidice.

Register.

Seite

Vorwort 5
Einleitung 7
Historische Vorbemerkung 7
Gliederung und Klima der nivalen Stufe 9
Stufeneinteilung der Botaniker 9
Schneegrenze 11
Orographische Schneegrenze 11
Klimatische Schneegrenze 12
Gletschergrenze 13
Firninsel 16
Gletscherinsel 16
Schneeflecken 16
Niederschläge 16
Klima 17
Insolation 18
Bodenerwärmung 18
Reflexionswärme 19
Verwitterung 20
Temperaturschwankungen 20
Spezieller Teil 21
Anschaffung des Materials, Methoden 21
Fang 21
Konservierung 23
Das Exkursionsgebiet 24
A. Aletschgletscher, Fiescher gletscher 25
B. Aaregletscher 26
C. Rhonegletscher 29
D. Lischanna 29
Systematik und allgemeine Verbreitung 32
Mollusca 32
Hymenoptera 34
Coleoptera 35
Diptera 49
Lepidoptera 49
Trichoptera 69
Neuropteroidea 69
Hemipteroidea 70
Amphibiotica, Odonata 71
Collembola 71
Chelicerata 71

Seite

Araneae 72
Opilionida 87
Acarina 89
Myriopoda, Diplopoda 89
Chilopoda 91
Platyhelminthes, Turbellaria. 92
Allgemeiner Teil 93
Der Begriff von Biocoenose und Biosynoecie 93
Umschreibung und Charakterisierung der Nivalfauna 95
Biologie 98
Ernährung 98
Entwicklung der Nivaltiere 102
Einfluß der Thermik auf die Nivalfauna 107
Farbe der Nivalfauna 112
Bedeutung der nivalen Insekten für die Pflanzen der Nivalstufe . . 116
Abhängigkeit der Nivalfauna vom Gestein 119
Wanderungen der Nivalfauna 120
Geographische Verbreitung der Nivaltiere 122
Eunivalfauna 122
Tychonivalfauna 124
Ubiquisten 128
Touristen 128
Cosmopolitische Formen 129
Vertikale Verbreitung 130
Herkommen und Geschichte der Nivalfauna 130
Vergleich der Nivalfauna mit andern Montanfaunen und der nivalen Tierwelt der Arktis 136
Mitteleuropäische Nivalfaunen 136
Nordische Faunen 137
Außereuropäische Gletschergebiete 141
Zusammenfassung der Resultate 142
Literatur-Verzeichnis 145
Druckfehlerverzeichnis 150
Register 151

Vita.

Ich, Eduard Handschin, wurde am 31. August 1894 als Sohn des Albert Handschin, Kaufmann, und der Anna, geb. Freyvogel († 1904) in Liestal geboren. Nach Absolvierung der Primar- und Bezirksschule meines Geburtsortes trat ich aus Gesundheitsrücksichten im Frühjahr 1910 in die Kantonsschule Trogen (Appenzell A./Rh.) über. An dieser Lehranstalt bestand ich im Herbste 1913 die Maturitätsprüfung an der technischen Abteilung.

Hierauf begann ich meine Studien an der Universität Basel, wo ich auch bis zum Abschluß derselben verblieb. Vom März 1915 bis zum Juli des gleichen Jahres unterrichtete ich als Stellvertreter an der Kantonsschule Trogen in den Fächern Zoologie, Botanik, Geologie und Mineralogie.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Praktica der Herren Prof. bezw. Dozenten Bally, Buxtorf, Corning, Fichter, Hagenbach, Janicki, Lebedinsky, Rupe, Schmidt, Senn, Steinmann und Zschokke.

Die vorliegende Arbeit ist in der zoologischen Anstalt der Universität Basel unter der Leitung meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. F. Zschokke entstanden. Für alle seine Bemühungen möchte ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen.

Basel, 6. Februar 1918.